



ฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว

THE DUST FALL IN THE RICE MILL FACTORY AND
COMMUNITY AREA AROUND RICE MILL

นางสาวภัทรา	อภัยศักดิ์	รหัส 51362725
นางสาวรุ่งกานต์	อาจองค์	รหัส 51362756
นางสาวมนันยา	คงัตตรา	รหัส 51365290

ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์

วันที่รับ..... 23, พ.ค. 2555

เลขทะเบียน..... 16062812

เลขเรียกหนังสือ..... ฟร.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

2554

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมโยธา

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ปีการศึกษา 2554



ใบรับรองปริญญาโท

ชื่อหัวข้อโครงการ	ฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว		
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวภัทรา อภัยศักดิ์	รหัส	51362725
	นางสาวรุ่งกานต์ อาจองค์	รหัส	51362756
	นางสาวมนันยา คงสัตว์รา	รหัส	51365290
ที่ปรึกษาโครงการ	ผศ. ดร. ปาจริย์ ทองสนิท		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา		
ปีการศึกษา	2554		

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร อนุมัติให้ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

.....ที่ปรึกษาโครงการ
(ผศ. ดร. ปาจริย์ ทองสนิท)

.....กรรมการ
(ดร.จิรภัทร อนันต์ภัทรชัย)

.....กรรมการ
(อาจารย์ชัยวัฒน์ โพธิ์ทอง)

ชื่อหัวข้อโครงการ	ฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว		
ผู้ดำเนินโครงการ	นางสาวภัทรา อภัยภักดิ์	รหัส	51362725
	นางสาวรุ่งกานต์ อาจองค์	รหัส	51362756
	นางสาวমনันยา คงสัตรา	รหัส	51365290
ที่ปรึกษาโครงการ	ผศ. ดร. ปาจริย์ ทองสนิท		
สาขาวิชา	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
ภาควิชา	วิศวกรรมโยธา		
ปีการศึกษา	2554		

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาความเข้มข้นฝุ่นตกโดยใช้เครื่อง Dust Fall Jar โดยทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 9 จุด แบ่งเป็นบริเวณภายในโรงสีข้าวจำนวน 4 จุด และบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวจำนวน 5 จุด จัดทำการเก็บตัวอย่าง ช่วงเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 เก็บตัวอย่างทุก 30 วัน และนำตัวอย่างไปวิเคราะห์ความเข้มข้นฝุ่นตก พบว่าความเข้มข้นของฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าว มีค่ามากที่สุดที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บริเวณทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว เท่ากับ 961.18 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในเดือนตุลาคม 2554 และมีค่าน้อยสุดที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 บริเวณโกดังเก็บข้าวทางด้านหน้าของโรงสีข้าว เท่ากับ 33.22 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในเดือนธันวาคม 2554 ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว มีค่าฝุ่นตกที่ตรวจวัดได้ต่ำกว่าค่าของฝุ่นตกที่ตรวจพบในย่านที่อยู่อาศัย 65 - 130 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน จากการนำตัวอย่างไปส่องกล้องจุลทรรศน์ที่กำลังขยาย 100X พบว่าลักษณะฝุ่นบริเวณชุมชนโดยรอบไม่ได้มาจากโรงสีข้าวเป็นลักษณะของฝุ่นดินและฝุ่นจากการก่อสร้าง

Project title The dust fall in the rice mill factory and community area around Rice mill.

Name Ms. Phatthar Aphaiphak ID. 51362725
 Ms. Roongkan Ard-ong ID. 51362756
 Ms. Manunya Kongsattra ID. 51365290

Project advisor Asst. Prof. Dr. Pajaree Thongsanit

Major Environmental Engineering

Department Civil

Academic year 2011

Abstract

This research was to study the intensity of dust fall by using Dust Fall Jar. The samples were collected totally 9 spots divided to be the spots inside the rice mill for 4 spots and in the community area around the rice mill for 5 spots whose radius was not further than 800 meters. The samples were collected from October 2011 to February 2012. They were collected every 30 day and then they are taken to analyze the intensity of dust fall. It was found that the highest value of the intensity of dust fall in the rice mill was at the first spot, the entry and exit of the rice mill in front of the office, and its level was 961.18 mg/m²/day in October 2011. The lowest value of the intensity of dust fall was at the fourth spot, at the warehouse area in the front of the rice mill and its value was 33.22 mg/m²/day in December 2011. For the intensity of dust fall at the community area around the rice mill, it was found that the value of dust fall measured was accordant with the value that had been measured in the area of inhabitance, 65-130 mg/m²/day. The dust samples were observed using the microscope in the magnification of 100 times. These studies showed that the morphology of the dust were soil dust and construction dust.

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปาจริย์ ทองสนิท ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการและคุณ ฐปนรรณ์ สิริโชค ที่ให้คำชี้แนะ อธิบายขอบเขต รูปแบบและเอกสารที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำโครงการ พร้อมทั้งติดต่อกรใช้เครื่องมืออุปกรณ์ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะการแก้ไขปรับปรุง และติดตามประมาณผลมาโดยตลอด คณะผู้ดำเนินโครงการรู้สึกสำนึกในความกรุณาและขอบพระคุณ ดร. ดร.จิรภัทร์ อนันต์ภักทรชัย และอาจารย์ชัยวัฒน์ โพธิ์ทอง เป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบคุณพระคุณคณะอาจารย์ทุกท่าน และบิดามารดา ที่ให้การสนับสนุนและเป็นที่กำลังใจ แก่คณะผู้ดำเนินโครงการ

ขอขอบคุณ คุณธวัช ตันติวรสิทธิ์ เจ้าของโรงสีข้าวบริษัท ธนวัฒน์ไรซ์มิลล์ จำกัด ที่ได้อนุญาตและให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำโครงการวิเคราะห์ฝุ่นตก และเพื่อนวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมชั้นปี 4 ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือในการทำโครงการนี้

ขอขอบคุณพระคุณทุกๆท่านที่มีได้เอ่ยนามในที่นี้ ที่มีส่วนช่วยให้โครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ คณะผู้ดำเนินโครงการทางด้านวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ขอขอบคุณผู้มีพระคุณทุกท่าน หากมีข้อบกพร่องใน โครงการวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมฉบับนี้ คณะผู้ดำเนินโครงการยินดีรับฟังคำชี้แนะและนำไปเป็นแนวทางในการจัดทำโครงการครั้งต่อไป

คณะผู้ดำเนินโครงการวิศวกรรม

นางสาวภัทรา อภัยภักดิ์

นางสาวรุ่งกานต์ อาจงค์

นางสาวมนันยา คงสัตรา

สารบัญ

	หน้า
ใบรับรองปริญญาโท.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ง
สารบัญ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ซ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ.....	2
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
1.4 ขอบเขตการทำโครงการ.....	2
1.5 แผนการดำเนินงาน.....	2
1.6 คำจำกัดความของโครงการ.....	3
บทที่ 2 หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น.....	4
2.1 มลสารในอากาศ.....	4
2.2 อนุภาคของฝุ่นละอองในอากาศ.....	4
2.3 การตกสะสมของฝุ่นจากบรรยากาศ.....	8
2.4 ผลกระทบของอนุภาคฝุ่นละอองในบรรยากาศ.....	9
2.5 โรงสีข้าว.....	11
2.6 มาตรฐานคุณภาพอากาศ.....	12
2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	19
3.1 พื้นที่ทำการทดลอง.....	19
3.2 จุดเก็บตัวอย่างการตกสะสมของฝุ่น.....	29
3.3 การตรวจวัดความเข้มข้นในการตกสะสมของฝุ่น.....	30
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิเคราะห์.....	35
4.1 ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าว.....	35
4.2 ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว.....	40
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	44
ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าว.....	44
ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว.....	45
เอกสารอ้างอิง.....	46
ภาคผนวก ก.....	49
ภาคผนวก ข.....	53
ภาคผนวก ค.....	59
ภาคผนวก ง.....	61

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงาน.....	2
2.1 ขนาดทั่วไปของอนุภาคมลสาร.....	5
2.2 ส่วนประกอบและแหล่งที่มาของฝุ่นละอองในอากาศ.....	10
2.3 มาตรฐานของฝุ่นตก.....	15
3.1 จำนวนการเก็บตัวอย่างการตกสะสมของฝุ่น.....	29
3.2 วันที่เก็บตัวอย่างฝุ่นตก.....	29



สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์.....	11
2.2 อุปกรณ์ฝุ่นหนักตามมาตรฐานอังกฤษ	13
2.3 อุปกรณ์ฝุ่นหนักตามมาตรฐานออสเตรเลีย.....	13
3.1 บริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว.....	19
3.2 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1	20
3.3 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	20
3.4 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2	21
3.5 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	21
3.6 จุดเก็บตัวอย่างที่ 3	22
3.7 จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	22
3.8 จุดเก็บตัวอย่างที่ 4	23
3.9 จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	23
3.10 จุดเก็บตัวอย่างที่ 5.....	24
3.11 จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	24
3.12 จุดเก็บตัวอย่างที่ 6.....	25
3.13 จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	25
3.14 จุดเก็บตัวอย่างที่ 7.....	26
3.15 จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	26
3.16 จุดเก็บตัวอย่างที่ 8.....	27
3.17 จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	27
3.18 จุดเก็บตัวอย่างที่ 9.....	28
3.19 จุดเก็บตัวอย่างที่ 9 ทางภาพถ่ายดาวเทียม.....	28
3.20 เครื่องมือเก็บตัวอย่างฝุ่นตก Dust Fall Jar	30
3.21 เครื่องชั่งไฟฟ้าอย่างละเอียด.....	31
3.22 คู่มือความชื้น.....	32
3.23 อ่างควบคุมอุณหภูมิ.....	32
4.1 แสดงกระบวนการสีข้าวแบบย่อ.....	36
4.2 กราฟความเข้มข้นของฝุ่นตก บริเวณภายในโรงสีข้าว.....	37

สารบัญรูป (ต่อ)

4.3 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 1.....	39
4.4 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 2.....	39
4.5 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 3.....	39
4.6 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 4.....	39
4.7 กราฟความเข้มข้นของฝุ่นตก บริเวณชุมชน โคยรอบ โรงสีข้าว.....	40
4.8 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 5.....	42
4.9 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 6.....	42
4.10 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 7.....	42
4.11 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 8.....	42
4.12 แสดงลักษณะของฝุ่นตกจุลเก็บตัวอย่างที่ 9.....	42
4.13 แสดงลักษณะของฝุ่นดิน.....	42



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของโครงการ

จากบทความที่ว่า “การไม่มีโรคเป็นลาภอันประเสริฐ” เป็นการแสดงให้เห็นว่าสุขภาพอนามัยของคนเรานั้นมีความสำคัญมาก ท่ามกลางการพัฒนาเศรษฐกิจภายในประเทศอย่างต่อเนื่องกลับทำให้ให้สุขภาพของผู้ใช้แรงงานซึ่งเป็นหัวใจในการขับเคลื่อนตลาดต่ำลง จากภาวะความเครียดและปัญหามลพิษทางอากาศซึ่งปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับมลพิษทางอากาศมากมาย เช่น ปัญหามอกควันที่เกิดจากการเผาป่า ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากการจราจรโดยเฉพาะฝุ่นละอองที่มีอนุภาคนาโนเล็กสามารถเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและถุงลมปอดของมนุษย์และมีผลทำให้เกิดโรกระบบทางเดินหายใจมีอาการระคายเคืองและทำลายเนื้อเยื่อส่วนหุ้มปอด เมื่อได้รับในปริมาณที่มากและสะสมเป็นระยะเวลานานจะทำให้เกิดพังผืดและแผลซึ่งส่งผลให้ประสิทธิภาพการทำงานของปอดลดลง (กระทรวงสาธารณสุข,2538)

ประเทศไทยเป็นประเทศที่ส่งส่งออกข้าวมากที่สุดในโลก ดังนั้นโรงสีข้าวจึงเป็นแหล่งของการเกิดฝุ่นละอองในภาคเกษตรกรรมมากที่สุด เนื่องจากภายในโรงสีข้าวมีกระบวนการที่ก่อให้เกิดฝุ่นละอองจากการเดินเครื่องจักรสีข้าวและขัดข้าวซึ่งฝุ่นละอองที่ฟุ้งกระจายออกมาจะเป็นฝุ่นอินทรีย์ที่มีผลก่อให้เกิดการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ อาการหอบหืด ผื่นคันที่ผิวหนังและแสบจมูก หากได้รับฝุ่นละอองที่มีความชื้นจะก่อให้เกิดเชื้อราขึ้นในปอด ซึ่งคนงานที่ปฏิบัติงานอยู่ภายในและบริเวณโดยรอบโรงสีข้าวเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเป็นอย่างมาก อีกทั้งอนุภาคนาโนเล็กๆ ของฝุ่นละอองนี้ถูกลมพัดจากโรงสีข้าวไปยังบริเวณชุมชนที่อยู่โดยรอบได้ ดังนั้นจึงเป็นที่มาของการศึกษาความเข้มข้นของฝุ่นตบบริเวณภายในและบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวเพื่อเป็นการป้องกันการเกิดโรกระบบทางเดินหายใจของคนงานในโรงสีข้าวและประชาชนที่อยู่อาศัยโดยรอบอันเนื่องมาจากฝุ่นละอองจากกระบวนการสีข้าวภายในโรงสีข้าว (กระทรวงสาธารณสุข,2538)

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

ศึกษาความเข้มข้นของฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชน โดยรอบโรงสีข้าว

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบความเข้มข้นของฝุ่นตก บริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชน โดยรอบโรงสีข้าวและเพื่อเป็นแนวทางในการลดฝุ่นจากโรงสีข้าว

1.4 ขอบเขตการทำโครงการ

1.4.1 พื้นที่ศึกษา

1.4.1.1 บริเวณพื้นที่บริเวณภายในโรงสีข้าว จำนวน 4 จุด

1.4.1.2 บริเวณพื้นที่บริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว รัศมีไม่เกิน 800 เมตร จำนวน 5 จุด

1.4.2 ศึกษาความเข้มข้นของฝุ่นตก

1.4.3 ศึกษาในช่วงระยะเวลาเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555

1.5 แผนการดำเนินงาน

กิจกรรม	เดือน							
	ส.ค. 54	ก.ย. 54	ต.ค. 54	พ.ย. 54	ธ.ค. 54	ม.ค. 55	ก.พ. 55	มี.ค. 55
1.ศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล	←→							
2.เตรียมเครื่องมือเก็บตัวอย่างการตกสะสมของฝุ่น		←→						
3.ติดตั้งเครื่องมือเก็บตัวอย่างการตกสะสมของฝุ่น			←→→→→→→→					
4.วิเคราะห์ผลการทดลองสรุปผลการทดลอง							←→→→	
5.จัดทำสรุปเล่มรายงาน							←→→→	

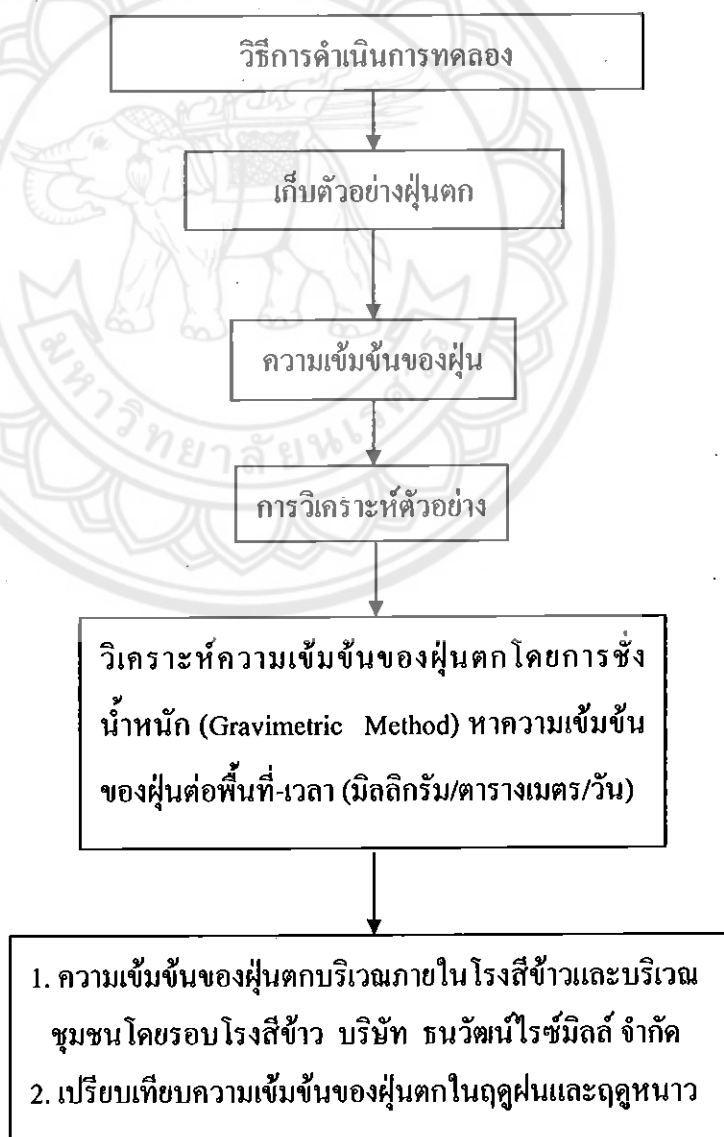
1.6 คำจำกัดความของโครงการ

1.6.1 โรงสีข้าว (Rice Mill) คือ สถานที่สีข้าว ขัดข้าว ฝัดข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารด้วยเครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตมากกว่า 20 ตันต่อวันขึ้นไป

1.6.2 ฝุ่นตก (Dust Fall) คือ อนุภาคที่มีมวลเพียงพอที่ตกตะกอนจากบรรยากาศด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก

1.6.3 ถังรองฝุ่น (Dust Fall Jar) คือ ขวดเก็บตัวอย่างเป็นขวดน้ำปริมาตร 6 ลิตร โดยใช้เทคนิคเชิงกราวิเมตริก (Gravimetric) หรือการตกตะกอน (Sedimentation)

1.7 กรอบแนวความคิด



บทที่ 2

หลักการและทฤษฎีเบื้องต้น

2.1 มลสารในอากาศ (Air Pollution)

มลสารในอากาศ (Air Pollution) คือ สารใดก็ตามในอากาศซึ่งมีผลเสียต่อสุขภาพของมนุษย์หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่เป็นทั้งรังเกียจหรือไม่พึงปรารถนาต่อมนุษย์โดยภายในหรือภายนอกร่างกายหรือสารซึ่งมีผลเสียต่อความเป็นอยู่โดยตรงและทางอ้อม แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

2.1.1 อนุภาคมลสาร (Particulates) คือ อนุภาคของสารที่ปนอยู่ในอากาศในสภาพของแข็งหรือของเหลว อนุภาคเหล่านี้จะมีตั้งแต่ 200 ไมครอน ลงไปจนถึง 0.1 ไมครอน ล่องลอยอยู่ในอากาศได้เป็นเวลานาน ๆ จนกว่าจะมีการรวมตัวกับอนุภาคอื่นๆ มีขนาดโตขึ้นและตกลงไปยังพื้นดิน ได้แก่ ฝุ่น ผง ละออง ขี้เถ้า หมอกควันและสเปรย์

2.1.2 ไอรระเหย (Vapor) คือสารที่อยู่ในรูปของก๊าซ ซึ่งโดยปกติจะอยู่ในรูปของเหลวหรือของแข็งที่อุณหภูมิและความดันปกติ ตัวอย่างของไอรระเหยได้แก่ อะซิโตน แอมโมเนีย เบนซีน กลอรีน ฟอรัมาลดีไฮด์ แก๊สโซลีน ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ คาร์บอนไดออกไซด์ เป็นต้น

2.2 อนุภาคของฝุ่นละอองในอากาศ

อากาศมลสารประกอบด้วยอนุภาคของแข็งหรือของเหลว ซึ่งประกอบด้วยแตกต่างกันมากมาย แต่ละอนุภาคจะมีสารประกอบเคมีที่แตกต่างกันและอาจแตกต่างกันในเรื่องของขนาดรูปร่าง อนุภาคมลสารมีแหล่งกำเนิดจากกระบวนการเผาไหม้ กิจกรรมในโรงงานอุตสาหกรรมและแหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ ส่วนประกอบของอนุภาคที่แขวนลอยอยู่ในอากาศจะแตกต่างกันตามเวลาและสถานที่ที่เกิด แหล่งกำเนิดที่สำคัญของอนุภาคมลสารมาจากยานพาหนะ อุตสาหกรรม ขยะ ถัง ภูเขาไฟ ไฟป่ารวมถึงละอองเกสรดอกไม้ อนุภาคมลสารในอากาศมีขนาดตั้งแต่ 0.001 ถึง 500 ไมครอน ซึ่งขนาดที่พบมากในบรรยากาศจะอยู่ในช่วง 0.1-10 ไมครอนซึ่งเป็นอนุภาคมลสารแขวนลอย (Suspended Particulate Matter) สามารถแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศและมีแนวโน้มที่จะแขวนลอยอยู่ในอากาศได้นานเป็นชั่วโมงหรือวัน อนุภาคที่มีขนาดเล็กกว่า 0.1 ไมครอนจะมีขนาดเล็กใกล้เคียงกับโมเลกุลอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 1 ไมครอน แต่เล็กกว่า 20 ไมครอนจะเคลื่อนที่ไปกับก๊าซที่มันแขวนลอยอยู่ส่วนอนุภาคที่มีขนาดใหญ่กว่า 20 ไมครอนจะมีอัตราเร็วในการตกตะกอนสูง ดังนั้นจึงแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศได้ไม่นานขนาดอนุภาคมลสารต่างๆ

ตารางที่ 2.1 ขนาดทั่วไปของอนุภาคมลสาร

สาร	ขนาดใหญ่สุด (ไมครอน)	ขนาดเล็กสุด (ไมครอน)
1. ละอองน้ำ	500	40
2. ผงถ่านหิน	250	25
3. ฝุ่น	200	20
4. ฝุ่น โรงถลุงเหล็ก	200	1
5. ผงซีเมนต์	150	10
6. ขี้เถ้า	110	3
7. เกสรดอกไม้	60	20
8. หมอก	40	1.5
9. สปอร์ต้นไม้	30	10
10. แบคทีเรีย	15	1
11. ยากำจัดแมลงแบบผง	10	0.4
12. สีฝุ่น	4	0.1
13. สม็อก	2	0.001
14. ควันทูหรี	1	0.01
15. ควันท้ำมัน	1	0.03
16. ควนซิงค์ออกไซด์	0.3	0.01
17. ควนถ่านหิน	0.2	0.01
18. ไวรัส	0.05	0.003

ที่มา : วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ และคณะ (2540)

2.2.1 ชนิดของฝุ่นละออง ชนิดของฝุ่นละอองสามารถแบ่งตามองค์ประกอบแหล่งที่กำเนิด และขนาดได้ ดังนี้

2.2.1.1 แบ่งตามองค์ประกอบทางเคมี ฝุ่นละอองจากสารอินทรีย์ (Organic Dust) มีองค์ประกอบของคาร์บอนไฮโดรเจนและออกซิเจน แบ่งเป็น

ก. ฝุ่นละอองจากสารอินทรีย์ที่ไม่มีชีวิต เช่น ละอองเกสรของพืชหรือเห็ดทำให้เกิดอาการแพ้พิษได้

ข. ฝุ่นละอองจากสารอินทรีย์ที่มีชีวิต เช่น แบคทีเรีย เชื้อรา เป็นต้นทำให้เกิดโรคบาดทะยัก คอตีบ วัณโรคและไทฟอยด์ได้

ค. ฝุ่นละอองจากสารอนินทรีย์ (Inorganic Dust) มีองค์ประกอบต่าง เช่น SO_4^{2-} , NO_3^- , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Cl^- , Br^- หรือประกอบด้วยโลหะหนัก เช่น ตะกั่ว แคดเมียม แอสเบสตอส เมื่อร่างกายได้รับฝุ่นนี้เข้าไปและสะสมในร่างกาย ทำให้เกิดอันตรายอย่างร้ายแรง

2.2.1.2 แบ่งตามแหล่งกำเนิด อนุภาคฝุ่นละอองที่แขวนลอยฟุ้งกระจายอยู่ในบรรยากาศทั่วไปนั้นอาจเกิดได้จากแหล่งกำเนิดโดยตรงแล้วแพร่กระจายสู่บรรยากาศจากแหล่งกำเนิดนั้นหรือเกิดจากปฏิกิริยาต่างๆในบรรยากาศ เช่น การรวมตัวด้วยปฏิกิริยาทางฟิสิกส์หรือปฏิกิริยาทางเคมีหรือปฏิกิริยาเคมีแสง (Photochemical Reaction) ทำให้เกิดเป็นอนุภาคขึ้นและแพร่กระจายเข้าสู่ภายในอาคารที่อยู่ในบริเวณแหล่งกำเนิดนั้นด้วยซึ่งการแบ่งตามแหล่งกำเนิดอนุภาคฝุ่นละอองแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

ก. อนุภาคที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ (Natural Particle) เกิดจากกระแสลมที่พัดผ่านตามธรรมชาติ ทำให้เกิดฝุ่น เช่น ดิน ทราย ละอองน้ำ เขม่าควันจากไฟฟ้า ฝุ่นเกล็ดจากทะเล ภูเขาไฟ ฯลฯ และเกิดจากปฏิกิริยาโฟโตเคมีคอลของก๊าซ (Photochemical Gas Reactions) ซึ่งเกิดระหว่างก๊าซโอโซนในธรรมชาติ และสารไฮโดรคาร์บอน เป็นผลทำให้เกิดอนุภาคที่มีขนาดเล็กซึ่งมีรัศมีน้อยกว่า 0.2 ไมครอน

ข. ฝุ่นละอองที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ (Anthropogenic Particle) แบ่งได้หลายประเภท ดังนี้

ข.1 การคมนาคมขนส่ง ซึ่งเกิดจากการเผาไหม้น้ำมันเชื้อเพลิงจากยานพาหนะหรือรถประเภทต่างๆ เช่น เครื่องยนต์ดีเซลจะปล่อยควันดำ ซึ่งเป็นอนุภาคของคาร์บอนจำนวนมากที่เกิดจากการสันดาปที่ไม่สมบูรณ์ของน้ำมันดีเซลหรือการปล่อยควันขาวซึ่งเป็นละอองไอน้ำของน้ำมันหล่อลื่น เป็นต้น นอกจากนี้การขนส่งหิน ดินทราย ซีเมนต์หรือวัตถุอื่นๆ ที่ไม่ได้คลุมด้วยผ้าใบหรือถนนสกปรกทำให้เกิดฝุ่นละอองติดอยู่ที่ล้อหรือถนนซึ่งขณะรถแล่นจะทำให้เกิดการกระจายตัวของฝุ่นละอองอยู่ในอากาศ

ข.2 การก่อสร้าง การก่อสร้างหลายชนิดมักมีการเปิดหน้าดินก่อนการก่อสร้าง ซึ่งทำให้เกิดฝุ่นได้ง่าย เช่น อาคารสิ่งก่อสร้าง การปรับปรุงสาธารณูปโภค การก่อสร้างอาคารสูงทำให้ฝุ่นปูนซีเมนต์ถูกลมพัดออกจากอาคารหรือการรื้อถอนทำลายอาคารหรือสิ่งก่อสร้าง เป็นต้น

ข.3 โรงงานอุตสาหกรรม การเผาไหม้เชื้อเพลิง เช่น น้ำมันเตา ถ่าน หิน ฟืน แกลบเพื่อนำพลังงานไปใช้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดฝุ่นละอองเช่น จีเถ้าบิน (Coal Fly Ash) จากโรงไฟฟ้ากระบวนการผลิตที่มีฝุ่นออกมา เช่น การโม่หิน การผลิตปูนซีเมนต์นอกจากนี้ในอุตสาหกรรมที่มีการปลดปล่อยออกไซด์ของไนโตรเจนและไฮโดรคาร์บอนออกสู่บรรยากาศยังสามารถทำให้เกิดอนุภาคฝุ่นละอองในอากาศได้จากการเกิดปฏิกิริยาโฟโตเคมีคอลระหว่างออกไซด์ของไนโตรเจนและไฮโดรคาร์บอน ซึ่งเรียกว่า Smog Reaction ได้อนุภาคที่มีรัศมีขนาดเล็กกว่า 0.2 ไมครอน

ข.4 การเผาไหม้ในวัสดุในที่โล่งแจ้ง ได้แก่ การเผาขยะมูลฝอยหรือวัสดุต่างๆ จะเกิดเขม่าจีเถ้าเป็นจำนวนมากฟุ้งกระจายไปในอากาศและลอยไปตามกระแสลมปกคลุมพื้นที่กว้าง ฝุ่นละอองที่เกิดจากแหล่งกำเนิดชนิดต่างๆจะถูกปลดปล่อยออกสู่บรรยากาศแล้วอาจแขวนลอยอยู่ในบรรยากาศหรือถูกพัดพาไปโดยการพัดพาของอากาศและกระแสลม ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ น้ำหนักมากจะแขวนลอยในบรรยากาศได้ไม่นานก็ตกกลับด้วยแรงโน้มถ่วงของโลก เรียกว่า การตกกลับแบบแห้ง (Dry Deposition) ส่วนฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 10 ไมครอน จะแขวนลอยในบรรยากาศได้นานกว่า ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กนี้สามารถตกกลับแบบเปียก (Wet Deposition) ได้ 2 รูปแบบ คือ อนุภาคฝุ่นจะเข้าไปเป็นแกนกลางให้น้ำเกาะรวมตัวอยู่ในเมฆ เรียกว่า Rain Out และการตกกลับโดยฝนตกชะเอาอนุภาคฝุ่นในบรรยากาศลงมา เรียกว่า Wash Out

2.2.1.3 แบ่งตามขนาดของอนุภาค ซึ่ง U.S.EPA (The United State of America Environmental Protection Agency, 1992) กำหนดขนาดฝุ่นละออง 2 ขนาดคือ

ก. ฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็ก (Fine Particulate Matter) กำหนดขนาดไว้ว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2.5 ไมครอน

ข. ฝุ่นละอองที่มีขนาดใหญ่ (Coarse Particulate Matter) กำหนดขนาดไว้ว่ามีเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 2.5 ไมครอน

2.3 การตกสะสมของฝุ่นจากบรรยากาศ

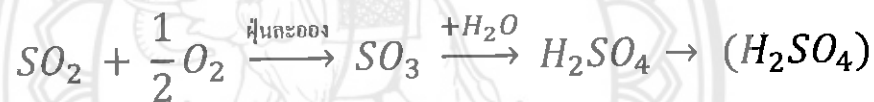
กระบวนการตกสะสมของฝุ่นจากบรรยากาศ แบ่งได้ 2 ชนิด คือการตกสะสมแบบ (Dry Deposition) และการตกสะสมแบบเปียก (Wet Deposition) การตกสะสมแบบแห้งและแบบเปียก คือกระบวนการที่ก๊าซชนิดต่างๆ ในบรรยากาศตกลงจนอนุภาคเคลื่อนย้ายตัวจากบรรยากาศ ตกลงสู่แหล่งรับที่มีพื้นที่ผิวต่างๆ โดยที่ความสามารถในการตกสะสมทั้งสองชนิดดังกล่าวขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญดังนี้คือ สถานะของสิ่งที่สนใจว่าอยู่ในรูปก๊าซหรืออนุภาค ความสามารถในการละลายได้ จำนวนการตกในพื้นที่นั้นๆ ลักษณะภูมิประเทศ และชนิดของพื้นผิวปกคลุมในบริเวณที่สนใจ

2.3.1 การตกสะสมแบบแห้ง (Dry Deposition) หมายถึง สารทุกชนิดเช่น ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์หรืออนุภาคซัลเฟตที่ตกตะกอนสะสมจากบรรยากาศในสถานะไอหรือก๊าซที่ไม่ใช่ฝน ตกลงสู่แหล่งรองรับบนพื้นโลก เช่น การดูดซับหรือดูดซึมก๊าซโดยพืช ดิน น้ำและผิววัสดุต่างๆ ที่มนุษย์ผลิต การตกตะกอนเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกของอนุภาคที่ค่อนข้างหยาบและการชนของอนุภาคละอองบนผิววัสดุหรือพืชปัจจัยที่มีผลต่อการตกสะสมแบบแห้งของก๊าซ หรืออนุภาคก็คือ ระดับสภาพ ความปั่นป่วนของอากาศ คุณสมบัติทางเคมีของไอออนตัวที่ตกและลักษณะพื้นผิวของบริเวณที่สนใจตามธรรมชาติ สำหรับก๊าซ ความสามารถในการละลาย และปฏิกิริยาเคมีจะมีผลต่อการดูดเข้าสู่พื้นผิวของแหล่งรับได้ และสำหรับอนุภาค ขนาด ความหนาแน่น และรูปทรงของอนุภาคเป็นเครื่องกำหนดความสามารถในการถูกจับโดยพื้นผิวต่างๆของแหล่งรับ

2.3.2 การตกสะสมแบบเปียก (Wet Deposition) หมายถึง ปริมาณของสารที่เคลื่อนย้ายจากบรรยากาศโดยฝน หิมะ หรือน้ำรูปแบบอื่นๆลงสู่พื้นโลก และกระบวนการเปลี่ยนแปลงของก๊าซของเหลวและของแข็งจากบรรยากาศลงสู่พื้นโลกในระหว่างเกิดฝนตก โดยทั่วไปจะปรากฏในรูปฝนกรดที่มีสาเหตุมาจาก H_2SO_4 และ HNO_3 (จากการวิเคราะห์น้ำฝนพบ SO_4^{2-} และ NO_3^- เป็นหลัก) โดย SO_2/SO_3 หรือ NO_2 ทำปฏิกิริยาและละลายอยู่ในเมฆและน้ำฝนในรูปของกรดซัลฟิวริกและกรดไนตริก

2.4 ผลกระทบของอนุภาคฝุ่นละอองในบรรยากาศ

2.4.1 ผลกระทบต่อบรรยากาศทั่วไป อนุภาคของฝุ่นละอองที่แขวนลอยในบรรยากาศมีทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวซึ่งสามารถดูดซับและหักเหได้ จึงทำให้ลดความสามารถในการมองเห็น (Visibility) ทำให้ทัศนวิสัยในการมองเห็นไม่ดี ซึ่งถ้ามีปริมาณอนุภาคฝุ่นละอองแขวนลอยในบรรยากาศมากจนกลายเป็นหมอก อาจรบกวนการมองเห็นมากจนอาจทำให้เกิดอันตรายในการสัญจรได้ ประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีการศึกษาผลกระทบของอนุภาคฝุ่นละอองต่อความสามารถในการมองเห็น พบว่าช่วงของการมองเห็นลดลงถึง 70 เปอร์เซ็นต์จากสภาวะเดิมทางด้านทิศตะวันตกของสหรัฐอเมริกาสามารถมองเห็นได้ในระยะทางเพียง 14-24 ไมล์ ซึ่งจากเดิมมองเห็นได้ในระยะทางเพียง 33-90 ไมล์ ซึ่งจากเดิมคือ 140 ไมล์ สำหรับในกรุงเทพมหานครและปริมณฑล การมองเห็นเริ่มลดลง ซึ่งสังเกตได้จากสภาพเหมือนหมอกและควันปกคลุมหนาแน่นมากขึ้นในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา โดยเฉพาะในช่วงเช้าตรู่ของบางวันในฤดูหนาวนอกจากนี้ฝุ่นละอองยังเข้าไปมีส่วนทำให้เกิดการเร่งปฏิกิริยาและทำให้เกิดมลภาวะในอากาศรุนแรงขึ้น โดยเฉพาะเกิดร่วมกับซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในอากาศ เช่น



ที่มา : นัทธิตรา สรรพณี (2541)

ซึ่งจะได้กรดซัลฟูริกมีอันตรายรุนแรงต่อระบบทางเดินหายใจและสิ่งแวดล้อม ดังกรณีตัวอย่างการเกิดมลพิษทางอากาศที่สำคัญคือ โฟโตเคมีคัลสม็อก (Photochemical Smog) และไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ก็สามารถเกิดปฏิกิริยากับโอโซนให้ก๊าซซัลเฟอร์ออกมาได้อีก ถ้ามีอนุภาคในบรรยากาศช่วยและปฏิกิริยาจะยิ่งเกิดเร็วขึ้นถ้ามีอนุภาคในบรรยากาศมาก

2.4.2 ผลกระทบต่อวัตถุและสิ่งก่อสร้าง อนุภาคฝุ่นละอองแขวนลอยในบรรยากาศที่ตกกลับตามแรงดึงดูดของโลกแล้วเกาะติดวัตถุและสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ ทำให้เกิดเป็นความสกปรกเลอะเทอะ นอกจากนี้อนุภาคฝุ่นละอองแขวนลอยยังมีคุณสมบัติในการดูดซับโลหะสารอินทรีย์ และสารอินทรีย์ไว้ที่พื้นผิวของอนุภาคหรือจากชนิดของอนุภาคฝุ่นละอองเองที่เป็นชนิดที่มีสภาพเป็นกรดหรือมีองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นอันตรายเมื่อเกาะติดวัตถุหรือสิ่งก่อสร้างจึงสามารถทำอันตรายต่อสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ เช่น ทำให้เกิดการสึกกร่อนของวัสดุที่ทำจากโลหะ การทำลายผิวหน้าของสิ่งก่อสร้างเช่น การเสื่อมสภาพของผลงานทางศิลปะ เป็นต้น

2.4.3 ผลกระทบต่อพืช อนุภาคฝุ่นละอองในบรรยากาศสามารถตกลงมาสู่พืชแล้วจับเกาะกรังบนส่วนต่าง ๆ ของพืชโดยเฉพาะใบซึ่งเป็นส่วนที่มีพื้นผิวมากและรับการตกลงมาเกาะของอนุภาคฝุ่นละอองได้ดี ดังนั้นจึงไปขัดขวางการหายใจของพืชทำให้พืชหายใจได้อย่างจำกัดเป็นผล

ให้ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงลดลง อนุภาคฝุ่นละอองที่ปิดปากใบยังทำให้เกิดการสะสมความร้อนไว้ภายในมากขึ้นจึงมีส่วนเร่งรัดหรือขัดขวางการเจริญเติบโตของพืชได้และถ้าฝุ่นละอองนั้นมีสารพิษปะปนอยู่เช่น โลหะหนักหรือปุ๋ยเคมีจะทำให้พืชจะได้รับพิษเพิ่มจากสารต่าง ๆ นั้นอีกด้วย

2.4.4 ผลกระทบต่อสุขภาพมนุษย์ ฝุ่นละอองนอกจากจะลดความสามารถในการมองเห็นทำให้เกิดความสับสนและสร้างความเดือดร้อนรำคาญแล้วจากการศึกษาพบว่าฝุ่นละอองสามารถทำให้เสียชีวิตก่อนเวลาอันสมควรทำให้เกิดโรคในระบบทางเดินหายใจและโรคในระบบหัวใจและหลอดเลือดซึ่งมีการยืนยันจากการศึกษาของวิทยาลัยการสาธารณสุข จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยพบว่าเด็กนักเรียนที่อาศัยอยู่บริเวณที่มีฝุ่นละอองสูง ($PM_{10} > 100$ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) จะมีอัตราการป่วยด้วยโรคในระบบทางเดินหายใจสูงกว่าเด็กที่อาศัยอยู่บริเวณที่มีฝุ่นละอองต่ำ ($PM_{10} < 50$ ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) และยังพบว่าระดับความรุนแรงของอาการป่วยจะเปลี่ยนแปลงตามระดับของฝุ่นละออง นอกจากนี้ยังพบว่า อัตราการเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลด้วยโรคในระบบทางเดินหายใจ โรคหัวใจและหลอดเลือดจะสูงขึ้นเมื่อระดับฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอนสูงขึ้น ในสภาพที่ไม่ใช้เครื่องปรับอากาศและมีระดับฝุ่นละอองต่างกันมากๆ (180 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร) ผู้ที่อาศัยอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีฝุ่นละอองสูงจะมีโอกาสป่วยเป็นโรคในระบบทางเดินหายใจเฉียบพลันได้สูงเป็นสองเท่าของคนที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีฝุ่นละอองต่ำ มีการประมาณว่าในแต่ละปีอาจจะมีผู้ที่เสียชีวิตก่อนวัยอันสมควร ประมาณ 4,000 ถึง 5,500 คน เนื่องจากฝุ่นละอองเป็นสาเหตุซึ่งฝุ่นละอองสามารถจะเข้ามาในร่างกายและจะตกค้างในร่างกายได้

ตารางที่ 2.2 ส่วนประกอบและแหล่งที่มาของฝุ่นละอองในอากาศ

ส่วนประกอบ	แหล่งที่มา
1. สารประกอบคาร์บอน	กระบวนการเผาไหม้
2. สารประกอบอินทรีย์ เช่น ไซโต	กระบวนการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์
3. เกล็ดแอมโมเนีย	การทำให้เป็นกลางของกรดในอากาศ
4. เกล็ดโซเดียมและแมกนีเซียม	ทะเล
5. แคลเซียมซัลเฟต	วัสดุก่อสร้าง เช่น ดินและทราย
6. ซัลเฟต	การเติมออกซิเจนของซัลเฟอร์ไดออกไซด์
7. ไนเตรต	การเติมออกซิเจนของไนโตรเจนไดออกไซด์
8. ตะกั่ว	น้ำมันที่มีสารตะกั่ว
9. ดิน	แร่ธาตุต่างๆ

ที่มา : มารีญา เพ็ญสุตภูัญญกุล (2542)

2.5 โรงสีข้าว (Rice Mill)

โรงสีข้าว หมายถึง สถานที่สีข้าวเปลือกให้เป็นข้าวสารด้วยเครื่องจักร โดยสามารถแบ่งโรงสีข้าวตามประเภทการใช้เชื้อเพลิงออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1.โรงสีที่ใช้หม้อไอน้ำใช้แก๊สจากการสีข้าวเป็นเชื้อเพลิง 2.โรงสีไฟฟ้าใช้กระแสไฟฟ้าในการขับเคลื่อนมอเตอร์ 3.โรงสีที่ใช้เครื่องยนต์ดีเซล ใช้น้ำมันดีเซลเป็นน้ำมันเชื้อเพลิง (ประกาศกระทรวงทรัพยากรฯ, 2550)



รูปที่ 2.1 แสดงโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์

2.5.1 ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากกระบวนการสีข้าว ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศที่เกิดขึ้นจากโรงสีข้าวแบ่งออกได้ 2 ประเภท

2.5.1.1 ฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นในขั้นตอนของการสีข้าวบริเวณลานตากข้าวเปลือกและการขนส่งผลิตภัณฑ์ฝุ่นที่เกิดขึ้นจะทำให้ผู้ที่ได้รับฝุ่นมีสมรรถภาพปอดลดลงเกิดการระคายเคืองของ เยื่อปอดและผิวหนัง

2.5.1.2 ก๊าซที่เกิดการเผาไหม้ กรณีโรงสีที่มีการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงและโรงสีที่ใช้หม้อน้ำที่มีการใช้แก๊สเป็นเชื้อเพลิง เชื้อเพลิงดังกล่าวเมื่อเผาไหม้จะก่อให้เกิดมลสารในอากาศหรือไอเสีย ได้แก่ คาร์บอนที่เกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ของสารที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบฝุ่นที่เป็นอนุภาคของแข็งลอยตัวอยู่ในอากาศ นอกจากนี้การเผาไหม้ยังก่อให้เกิดไอระเหยรวมถึงก๊าซและสารประกอบ ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ คาร์บอนมอนอกไซด์ ไนโตรเจนออกไซด์และซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เมื่อได้รับจะทำให้เกิดการวิงเวียนศีรษะ หน้ามืด ตาลาย แสบจมูกและทำให้เกิดโรคปอดได้

2.5.2 มาตรการในการลดมลภาวะทางอากาศจากโรงสีข้าว

2.5.2.1 โรงสีข้าวต้องจัดทำเป็นระบบปิดระบบควบคุมป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง เขม่า เถ้าถ่านในทุกกระบวนการผลิตกรณีมีการนึ่งข้าวต้องมีระบบบำบัดน้ำทิ้งที่มีขนาดและประสิทธิภาพ

2.5.2.2 สถานที่ตั้งโรงสีข้าวต้องตั้งอยู่ในที่ที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย เหตุรำคาญหรือความเสียหายต่อบุคคลหรือทรัพย์สินของผู้อื่น

2.5.2.3 จัดให้มีบริการและดำเนินการเพื่อป้องกันและแก้ไขผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ปฏิบัติงาน เช่น ตรวจสอบสุขภาพคนงาน จัดเตรียมอุปกรณ์ในการป้องกันภัยส่วนบุคคล จัดฝึกอบรมด้านความปลอดภัยและการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้องแก่ผู้ปฏิบัติงานและจัดให้มีป้ายเตือนอันตรายต่างๆ เป็นต้น (กองประเมินผลกระทบต่อสุขภาพ กรมอนามัย)

2.6 มาตรฐานคุณภาพอากาศ

การกำหนดระดับความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศสูงสุดซึ่งยินยอมให้มีได้ในบรรยากาศตามกฎหมาย เพื่อป้องกันมิให้เกิดอันตรายต่อประชาชนหรือระบบนิเวศน์ ซึ่งประเทศไทยได้จัดทำมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2524 ตาม พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมปี พ.ศ. 2518 ซึ่งได้มีการกำหนดค่าความเข้มข้นฝุ่นละออง (Total Suspended Particulates) ในบรรยากาศค่าเฉลี่ยในเวลา 24 ชั่วโมง มีค่าไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ย 1 ปีมีค่าไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยทางเรขาคณิต (Geometric Mean) โดยใช้วิธีวัดแบบการชั่งน้ำหนัก (Gravimetric Method) ต่อมาได้มีการจัดทำมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศขึ้นใหม่ในปี พ.ศ. 2538 ตามพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมปี พ.ศ. 2535 โดยกรมควบคุมมลพิษ สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ได้มีการกำหนดค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองในบรรยากาศ โดยใช้วิธีวัดแบบ Gravimetric-High Volume ได้แบ่งออกเป็น 2 ขนาด คือ

2.6.1 ฝุ่นรวม (Total Suspended Particulate, TSP) มีค่าความเข้มข้นมาตรฐานในบรรยากาศเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.33 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตรและค่าเฉลี่ยใน 1 ปี มีค่าไม่เกิน 0.1 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

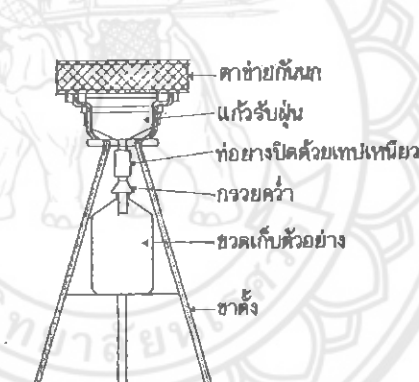
2.6.2 ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน (PM10) กำหนดให้มีค่าความเข้มข้นในบรรยากาศเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ไม่เกิน 0.12 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และค่าเฉลี่ยในเวลา 1 ปี มีค่าไม่เกิน 0.05 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร

2.6.3 ฝุ่นหนัก วัดโดยใช้ภาชนะไม่มีฝาบนตั้งอยู่บนขาตั้งในบริเวณที่มีการวัดปริมาณฝุ่น การออกแบบและลักษณะเฉพาะของภาชนะแตกต่างกันในแต่ละประเทศ มาตรฐาน ASTM กำหนดให้

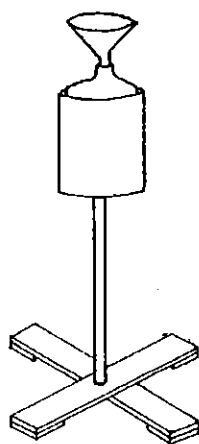
ใช้กระบอกซึ่งมีก้านตั้งค้ำและก้นกระบอกแบนราบ และมีขนาดตามที่กำหนดไว้ มาตรฐานอังกฤษ กำหนดให้มีตาข่ายกั้น กรวยและขวดพร้อมด้วยขาตั้ง (ดังแสดงในรูปที่ 2.2) มาตรฐานออสเตรเลีย กำหนดให้ใช้เพียงกรวยแก้วขนาด 15 เซนติเมตร ต่อกับปากขวดแก้วขนาด 4.5 ลิตร ซึ่งตั้งอยู่ใน กระป๋องบนขาตั้งอย่างง่าย (ดังแสดงในรูปที่ 2.3)

โดยปกติเราเติมน้ำในภาชนะดังกล่าวเพื่อเก็บกักฝุ่น และเติมน้ำสาหร่ายเพื่อป้องกันการ เจริญเติบโตของสาหร่ายในน้ำนั้น ช่วงเวลาเก็บตัวอย่างปกติประมาณหนึ่งเดือน เมื่อถึงกำหนดเวลา แล้ว เรากรองใบไม้ แมลงและวัตถุเจือปนอื่นๆ ออกจากตัวอย่างก่อนที่จะวิเคราะห์หาข้อมูลต่อไปนี้

- ก. ปริมาณและ pH ของน้ำ
 - ข. น้ำหนักของของแข็งซึ่งไม่ละลายน้ำ
 - ค. น้ำหนักของซีเฝ้าจากการเผาของแข็ง
 - ง. น้ำหนักของของแข็งซึ่งละลายน้ำ
- การวิเคราะห์ทางเคมีเพื่อหาคุณสมบัติอื่นๆ แล้วแต่กรณี



รูปที่ 2.2 อุปกรณ์วัดฝุ่นหนักตามมาตรฐานอังกฤษ (วงศัพันธ์ ลิ้มปเสนีย์ และคณะ, 2540)



รูปที่ 2.3 อุปกรณ์วัดฝุ่นหนักตามมาตรฐานออสเตรเลีย (วงศัพันธ์ ลิ้มปเสนีย์ และคณะ, 2540)

การวัดปริมาณฝุ่นตกเป็นเพียงแต่ตัวเลขที่ชี้ให้เห็นถึงปริมาณอนุภาคส่วนที่ตกลงสู่พื้นดิน โดยง่าย ตัวอย่างของข้อมูลในหัวเมืองมีดังนี้

ย่านที่อยู่อาศัย 65-130 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ย่านอุตสาหกรรมเบาบาง 100-200 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ย่านอุตสาหกรรมหนัก 150-350 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ปริมาณที่สูงมากถึง 2,600 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน เคยตรวจพบในบริเวณซึ่งไม่มีการควบคุม วิธีการวิเคราะห์นี้ไม่ละเอียดแม่นยำ แต่สามารถชี้ให้เห็นถึงระดับความสกปรกในบริเวณนั้น และเป็นประโยชน์ในการชี้ให้เห็นแนวโน้มด้านอากาศเสีย

อนุภาคแขวนลอย ประกอบด้วยวัตถุหลายชนิดทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวที่กระจายในบรรยากาศ มีขนาดตั้งแต่ที่เล็กกว่าหนึ่งไมโครเมตรจนถึงหลายร้อยไมโครเมตร อนุภาคมีความสำคัญมากที่สุดในส่วนที่มีขนาดพอเหมาะที่คนจะหายใจเข้าไปได้ (Respirable Dust) คือมีขนาดระหว่าง 0.1-5 ไมโครเมตร กรรมวิธีชักตัวอย่างอนุภาคแขวนลอยมีอยู่หลายวิธี แต่แบ่งออกเป็นสองวิธีใหญ่ คือ การวัดปริมาณอนุภาคโดยการชั่งน้ำหนักอนุภาคที่กักไว้ด้วยกระดาษกรอง และการวัดปริมาณอนุภาคโดยการวัดปริมาณแสงซึ่งส่องผ่านหรือสะท้อนจากอนุภาค การชักตัวอย่างวิธีหลังนี้จะกล่าวถึงในหัวข้อว่าด้วย “ควันดำ” ในที่นี้จะกล่าวถึงแต่เฉพาะวิธีแรกซึ่งให้ความเข้มข้นของอนุภาคในอากาศเป็นหน่วยน้ำหนักต่อปริมาณโดยตรง (วงศ์พันธ์ ลิ้มปัสสัย และคณะ, 2540)

ตารางที่ 2.3 แสดงมาตรฐานของฝุ่นตก หน่วย (มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน)

ตัวอย่างค่ามาตรฐานฝุ่นตก ซึ่งสะสมอยู่นอกเขตพื้นที่ สหราชอาณาจักร (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)			
ประเทศอาร์เจนตินา		ค่าเฉลี่ยประจำปี	333
ประเทศออสเตรเลีย		การสูญเสียการรับรู้ ซึ่ง ไม่สามารถรับได้	133
ประเทศแคนาดา	อัลเบอร์ต้า	ค่าเฉลี่ยประจำปี	180
	แมนิโทบา	ค่าเฉลี่ยประจำปี	153
		ค่าที่ยอมรับได้ สูงสุด	266
		ค่าที่ต้องการ สูงสุด	200
		นิวฟันด์แลนด์	ค่าเฉลี่ยประจำปี
		ค่าเฉลี่ยรายเดือน	233
		ออนตาริโอ	ค่าเฉลี่ยประจำปี
			ค่าเฉลี่ยรายเดือน
ประเทศฟินแลนด์		ค่าเฉลี่ยประจำปี	333
ประเทศเยอรมนี		ค่าเฉลี่ยระยะยาว	350 ²
		ค่าเฉลี่ยระยะสั้น	650 ²
ประเทศสเปน		ค่าเฉลี่ยประจำปี	200
สหรัฐอเมริกา	รัฐเคนตักกี	ค่าเฉลี่ยประจำปี	196
	รัฐหลุยเซียน่า	ค่าเฉลี่ยประจำปี	262
	รัฐแมริแลนด์	ค่าเฉลี่ยประจำปี	183
	รัฐมิสซิสซิปปี	ค่าเฉลี่ยรายเดือน (เหนือพื้นที่ที่อยู่อาศัย)	175
	รัฐมอนทานา	ค่าเฉลี่ยประจำปี (พื้นที่ที่อยู่อาศัย)	196
	นิวเจอร์ซีย์	ค่าที่มีความเสี่ยง ช่วง 12 เดือน ไม่มากกว่า 5% ของ 30 วัน	100
		และค่าที่สามารถเกินได้จะต่ำกว่า 84 %	130
	นอร์ทดาโคตา	ค่าเฉลี่ยในช่วง 3 เดือน	196
	รัฐเพนซิลเวเนีย	ค่าเฉลี่ยประจำปี	267
		ค่าเฉลี่ยรายเดือน	500
	รัฐวอชิงตัน	ค่าเฉลี่ยประจำปี	183
รัฐไวโอมิง	ค่าเฉลี่ยรายเดือน	170	
น้ำหนักรวมของตะกอนที่ละลายและ ไม่ละลาย			

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงศธร วงษ์ธิ (2550) การศึกษาปริมาณฝุ่นตก ปริมาณไอออนในฝุ่นตกและอัตราการกักกร่อน โลหะจากบรรยากาศในเขตเมืองพิษณุโลก โดยทำการตรวจวัดในพื้นที่เขตเทศบาลนครพิษณุโลก จำนวน 4 จุด ได้แก่ มหาวิทยาลัยนเรศวร ส่วนสนามบิน โรงเรียนผดุงราษฎร์ ชุมชนบ้านคลอง โรงแรมน่านเจ้าและบริเวณนอกเขตเทศบาลนครพิษณุโลก 4 จุด ได้แก่มหาวิทยาลัยนเรศวรหนอง อ้อ, ตลาดอำเภอวังทอง ศูนย์อนามัยที่ 9 สถานีอนามัยตำบลบ้านกร่างทำการเก็บตัวอย่างในช่วง เดือนมิถุนายน 2549 ถึง กุมภาพันธ์ 2550 พบว่า ปริมาณฝุ่นตกในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก มีค่าเฉลี่ย 166.46 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวันและปริมาณฝุ่นตกนอกเขตเทศบาลนครพิษณุโลก มีค่าเฉลี่ย 150.87 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งเกินค่ามาตรฐานของฝุ่นตกในย่านที่อยู่อาศัย กำหนดไว้ที่ 65-130 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน การศึกษาความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 7.39 ซึ่งไม่มีความเป็นกรด ค่าน้ำไฟฟ้าเฉลี่ยเท่ากับ 15.38 ไมโครซีเมนต์/เซนติเมตรและปริมาณ ไอออนฝุ่นตกในเขตเมืองพิษณุโลกพบว่าแคลเซียมมีปริมาณสูงสุดมีค่าเฉลี่ย 3.08 มิลลิกรัมต่อตาราง เมตรต่อวัน อันดับรองลงมาได้แก่ซัลเฟตมีค่าเฉลี่ย 2.55 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน และ ปริมาณไอออนฝุ่นตกในเขตเมืองพิษณุโลกมีค่าที่พบ เรียงลำดับจากมากไปน้อยดังนี้ $\text{Ca}^{2+} > \text{SO}_4^{2-} > \text{NO}_3^- > \text{NH}_4^+ > \text{Cl}^- > \text{K}^+ > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$ แสดงว่าค่าความเป็นกรดในพื้นที่เขตเมืองพิษณุโลกเกิด จากไอออนซัลเฟตและไนเตรทเป็นหลัก โดยมีไอออนแคลเซียมและแอมโมเนียเป็นตัวบัพเฟอ์ในการ ลดค่าความเป็นกรด โดยจากการศึกษาพบว่าอัตราการกักกร่อนของโลหะเรียงจากมากไปน้อย คือ เหล็ก > ทองแดง > สังกะสี โดยพื้นที่ในเขตเทศบาลนครพิษณุโลกจะมีอัตราการกักกร่อนโลหะที่ สูงกว่านอกเขตเทศบาลนครพิษณุโลก

พรพิชัย คลังวิเชียร และคณะ (2545) การศึกษาฝุ่นตกในเขตนครพิษณุโลก ได้ทำการศึกษา ปริมาณฝุ่นตก ภายในอาคารในเขตเมืองพิษณุโลก โดยทำการเก็บตัวอย่าง 9 จุด กระจายในเขตเมือง พิษณุโลก ได้แก่ บ้านพักอาศัยในเขตเทศบาลนครพิษณุโลก 2 จุด บ้านพักนอกเขตเทศบาลนคร พิษณุโลก 2 จุด โรงพยาบาลพระพุทธชินราช สถานีรถไฟพิษณุโลก ห้างสรรพสินค้า Big C สำนักงานวิศวกรรมโยธาฝ่ายวิชาการ อาคารอเนกประสงค์โรงเรียนท่าทองพิทยาคม เป็นเวลา 32 วัน ทำการวิเคราะห์ปริมาณฝุ่นในอาคารที่เกิดขึ้นแต่ละจุด พบว่า ปริมาณฝุ่นตกภายในอาคาร บริเวณอาคารอเนกประสงค์โรงเรียนท่าทองพิทยาคม มีปริมาณฝุ่นมากที่สุด 0.00082 มิลลิกรัมต่อ ตารางเมตรต่อวันและปริมาณฝุ่นตกน้อยที่สุดคือ 0.00065 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวันเนื่องจาก บริเวณนั้นอยู่ใกล้กับตลาดสดและมีถนนถูกรังมีสภาพค่อนข้างร้อนในช่วงบ่ายไม่มีฝนตกเป็น

บริเวณที่คนอยู่อาศัยกันอย่างหนาแน่นและได้ศึกษาปริมาณฝุ่นตกภายนอกอาคารในเขตเมืองพิษณุโลกพบว่าบริเวณป้ายรถเมล์วงเวียนสถานีรถไฟพิษณุโลกมีปริมาณฝุ่นตก 153.76 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นเส้นทางคมนาคมเป็นวันที่ผู้ใช้รถใช้ถนนทำให้เกิดฝุ่นจากผิวถนนรวมทั้งการก่อสร้างตลาดสด และการปรับปรุงสถานีรถไฟในวันนั้นอากาศค่อนข้างร้อนในช่วงบ่ายทำให้ปริมาณฝุ่นเพิ่มมากขึ้น

ศลิจิตร น้าจิตร และคณะ (2545) การศึกษาปริมาณฝุ่นตกภายนอกอาคารบริเวณเขตเมืองพิษณุโลกซึ่งได้ทำการวางตัวอย่างทั้งหมด 10 จุด โดยแบ่งเป็นบริเวณถนนสายหลักทางสี่แยกเป็นเส้นทางคมนาคมจำนวน 7 จุดและบริเวณย่านการค้าในเขตเทศบาลเมืองพิษณุโลกจำนวน 3 จุดมีลักษณะการวาง 2 แบบ คือ วางในแนวราบและวางในแนวคิง (แนวตั้ง) ทำการเก็บตัวอย่างทุก ๆ 1 วัน เป็นเวลา 1 สัปดาห์และนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาปริมาณฝุ่นตก และเปรียบเทียบปริมาณฝุ่นตกในแต่ละพื้นที่ ซึ่งค่าที่ได้ในแต่ละวันจะแตกต่างกันน้อยสุดถึงมากที่สุด พบว่าบริเวณป้ายรถเมล์วงเวียนรถไฟ ซึ่งมีปริมาณถึง 153.76 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในวันที่ 30 มกราคม 2546 เนื่องจากบริเวณดังกล่าวเป็นเส้นทางคมนาคมเป็นวันที่มีผู้ใช้รถใช้ถนนทำให้เกิดฝุ่นที่ผิวถนน (Road Dust) รวมทั้งการก่อสร้างตลาดสด และการปรับปรุงสถานีรถไฟและในวันนี้มีสภาพอากาศค่อนข้างร้อนในช่วงบ่ายทำให้มีปริมาณฝุ่นเพิ่มมากขึ้น ส่วนมากมาจากบริเวณการก่อสร้างตลาดสด

ภัทรกร กำซ้อน และคณะ (2553) การศึกษาการตกสะสมของฝุ่นตกในเขตและบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร โดยทำการเก็บตัวอย่าง 16 จุด ในเขตมหาวิทยาลัยนเรศวร เก็บตัวอย่าง 8 จุด และ อีก 8 จุดบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยในช่วงเดือนกรกฎาคม 2553 ถึงเดือนมกราคม 2554 โดยวิธี Dust Fall Jar เก็บตัวอย่างสะสม 30 วัน พบว่าปริมาณฝุ่นตกในเขตมหาวิทยาลัยนเรศวร ที่จุดเก็บตัวอย่างอาคารศูนย์วิจัยฝึกอบรมพลังงาน มีค่ามากที่สุดอยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2553 โดยมีปริมาณฝุ่น 184.12 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งมีค่าเกินมาตรฐานฝุ่นตกในบริเวณย่านที่พักอาศัย 65-130 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน เนื่องจากบริเวณนั้นอยู่ใกล้กับแหล่งอาศัยของนก แปลงทดลองการปลูกพืชสวนครัว ปริมาณฝุ่นตกบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยนเรศวรพบว่าที่จุดเก็บตัวอย่าง ร้านกึ่งเซนต์-เคน โก อินเตอร์เนชันแนล บริเวณประตู 5 มีค่ามากที่สุดอยู่ในช่วงเดือนสิงหาคม 2553 โดยมีปริมาณฝุ่น 100.64 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งมีค่าตามมาตรฐานฝุ่นตก บริเวณดังกล่าวเป็นย่านธุรกิจ ตลาดนัดและการจราจรหนาแน่น

กฤษฎา สนธิโพธิ์ และคณะ (2553) การวิจัยนี้ศึกษาการสะสมของฝุ่นตกตามแนวความสูงของอาคารในเมืองพิษณุโลก ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 4 จุดในเขตเมืองพิษณุโลก ได้แก่ 1.วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนีนพรัตน์ราช 2.ศาลากลางจังหวัดจังหวัดพิษณุโลก 3.ตึกวิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยนเรศวร 4.หอพักจันทร์สุริยา ทำการวัดปริมาณฝุ่นตก โดยวิธี Dust Fall Jar เป็นระยะเวลาเวลาทุก 30 วัน ในช่วงฤดูฝนเดือนกรกฎาคม 2553 ถึงเดือนตุลาคม 2553 และช่วงฤดูหนาวเดือนพฤศจิกายน 2553 ถึงเดือนธันวาคม 2553 พบว่า ปริมาณฝุ่นตกในเขตเมืองพิษณุโลกมีค่าอยู่ในช่วง 56.88 ถึง 96 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน มีค่าไม่เกินปริมาณของฝุ่นตกในบริเวณย่านที่อยู่อาศัย 65 ถึง 130 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ที่ระดับความสูง 1.5-2.5 เมตร มีปริมาณฝุ่นตกมากกว่าระดับความสูงอื่นๆ เนื่องจากสภาพแวดล้อมรอบที่ตั้งอุปกรณ์ที่ตั้งอยู่บริเวณริมถนนใกล้สถานที่ก่อสร้างใกล้บริเวณที่อาศัยของนก



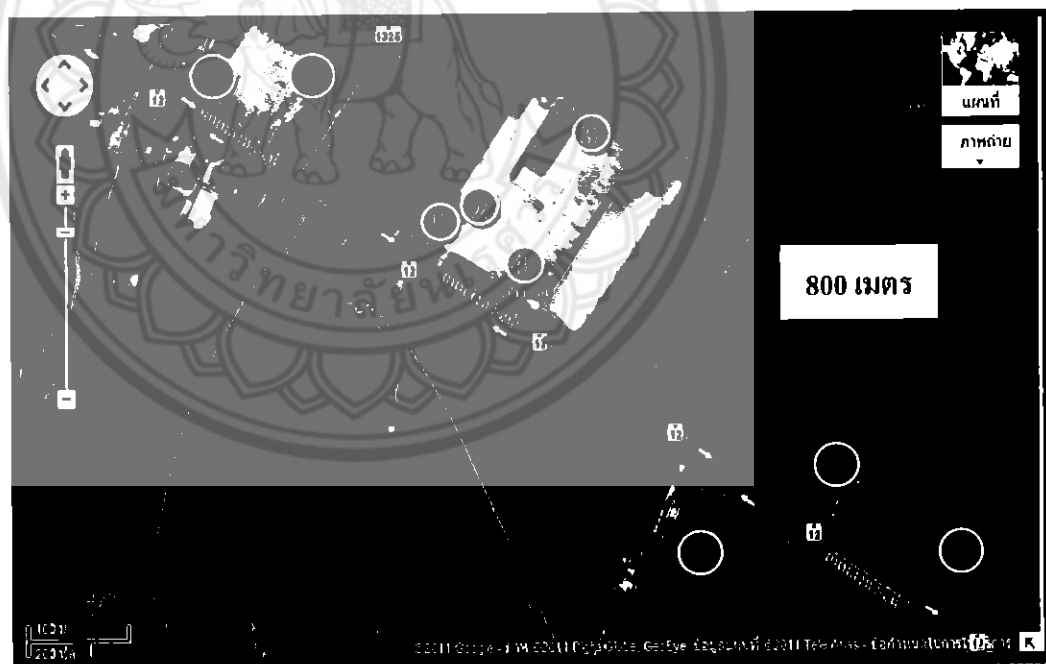
บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 พื้นที่ทำการทดลอง

โรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์ ตั้งอยู่เลขที่ 15 หมู่ 11 ตำบลท่าช้าง อำเภอรพพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก มีเนื้อที่ 52 ไร่ กำลังการผลิต 400 ตันต่อวัน ปริมาณการรับซื้อข้าวเปลือกประมาณ 20,000 ตันต่อวัน โดยศึกษาความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวจำนวน 4 จุด และบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวจำนวน 5 จุด ซึ่งกำหนดรัศมีจากโรงสีข้าวไม่เกิน 800 เมตร ลักษณะพื้นที่เก็บตัวอย่างภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชนโดยรอบ โรงสีข้าวจะต้องมีลักษณะเป็นที่โล่ง และมีลักษณะไม่ปิดบังทางลม

3.1.1 ลักษณะพื้นที่โดยทั่วไป



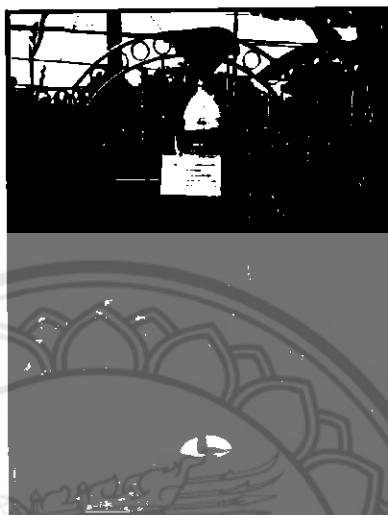
รูปที่ 3.1 แสดงบริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวทางดาวเทียม

ที่มา: <http://maps.google.co.th/maps?hl=th&tab=w1>

- หมายเหตุ:
- สีส้ม จุดเก็บตัวอย่างบริเวณภายในโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์
 - สีชมพู จุดเก็บตัวอย่างบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์

3.1.2 บริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวธนาวัฒน์ไรซ์มิลล์

จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บริเวณทางเข้า-ออกของโรงสีข้าวออกมาประมาณ 30 เมตร จุดเก็บตัวอย่างอยู่ใกล้กับรั้วของโรงสีข้าว พื้นที่โดยรอบมีลักษณะโล่ง



รูปที่ 3.2 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 1



รูปที่ 3.3 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

หมายเหตุ : ★จุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 บริเวณระหว่างด้านหลังสำนักงานกับโรงสีข้าวเก่าอยู่ด้านขวามือ ดังรูป
ที่ 3.4 จุดเก็บตัวอย่างใกล้กับโรงสีข้าวเก่า และด้านหลังมีถังเก็บน้ำ ลักษณะเป็นพื้นที่โล่ง



รูปที่ 3.4 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 2



รูปที่ 3.5 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

หมายเหตุ : ★จุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 บริเวณหน้าบ้านพักคนงานด้านหลังระหว่างโรงสีข้าวใหม่ (ซ้ายมือ) กับโกดังเก็บข้าว (ขวามือ) จุดเก็บตัวอย่างตั้งอยู่ด้านหน้าบ้านพักคนงานและใกล้บริเวณลานตากข้าว มีลักษณะเป็นที่โล่ง



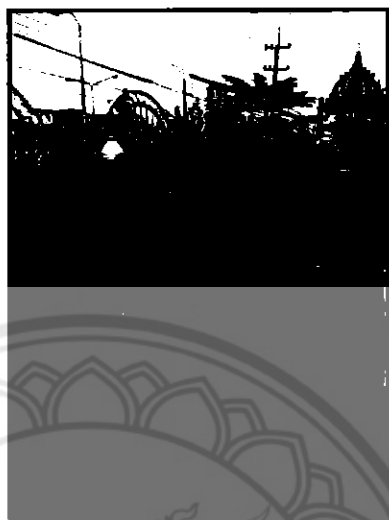
รูปที่ 3.6 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 3



รูปที่ 3.7 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

หมายเหตุ : ★ จุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 บริเวณโกดังเก็บข้าวตั้งอยู่ทางด้านหน้าของโรงสีข้าวแห่งออกมา
ประมาณ 30 เมตร จุดเก็บตัวอย่างตั้งอยู่ใกล้บริเวณลานตากข้าว มีลักษณะเป็นที่โล่ง



รูปที่ 3.8 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 4

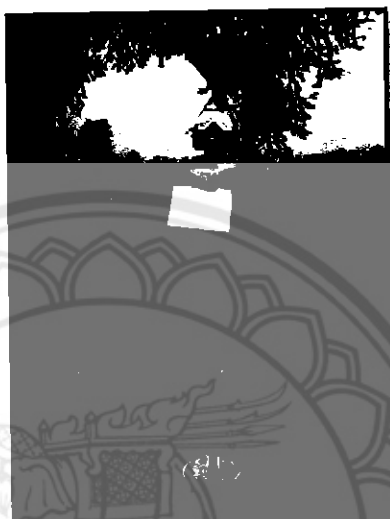


รูปที่ 3.9 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

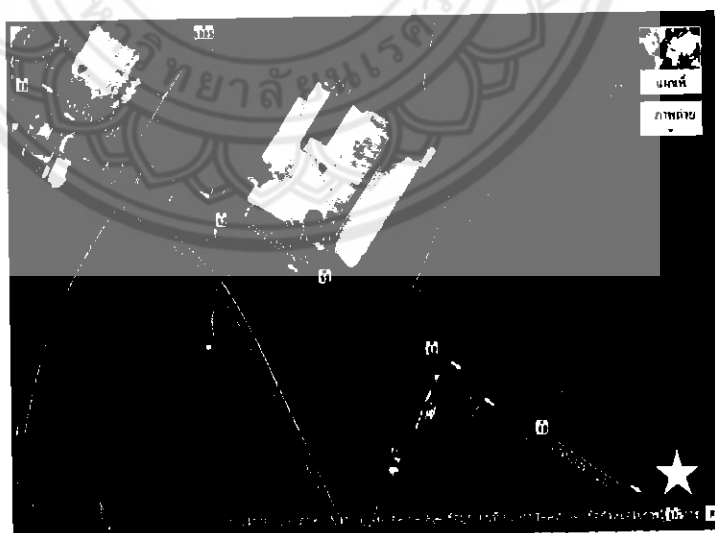
หมายเหตุ : ★จุดเก็บตัวอย่าง

3.1.3 บริเวณพื้นที่เก็บตัวอย่างฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวชนวัฒนธรรมไร่ขมิ้น

จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 บริเวณบ้านพักผู้ใหญ่บ้าน เส้นทางสุขโขทัย-พิษณุโลก ขาเข้าเมืองพิษณุโลก ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว ห่างออกมาประมาณ 800 เมตร จุดเก็บตัวอย่างตั้งอยู่ใกล้ทุ่งนา มีลักษณะเป็นพื้นที่โล่ง



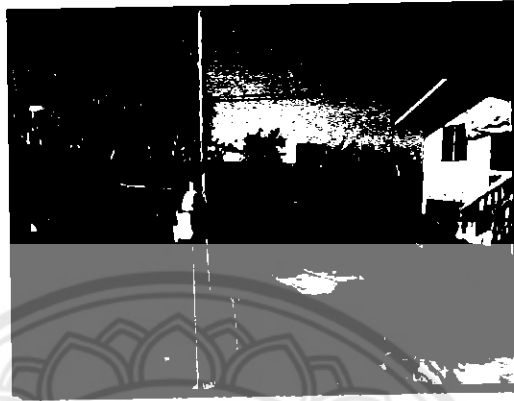
รูปที่ 3.10 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 5



รูปที่ 3.11 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

หมายเหตุ : จุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 บริเวณบ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 1) เส้นทางสุโขทัย-พิษณุโลก ขาเข้า เมืองพิษณุโลก ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว ห่างออกมาประมาณ 400 เมตร จุดเก็บตัวอย่างอยู่ภายในบริเวณ บ้าน โคจรอบเป็นทุ่งนา มีลักษณะพื้นที่โล่ง



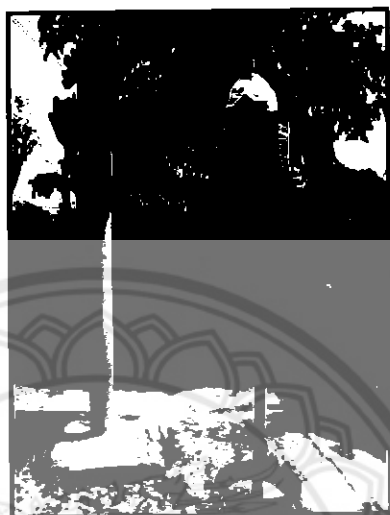
รูปที่ 3.12 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 6



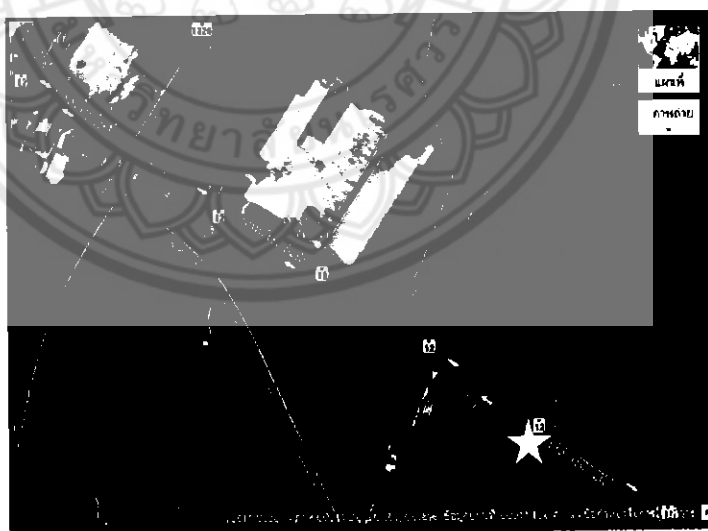
รูปที่ 3.13 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 6 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

หมายเหตุ : จุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 บริเวณบ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 2) เส้นทางสุขโขทัย-พิษณุโลก ขาเข้า เมืองพิษณุโลก ฝั่งตรงข้ามกับโรงสีข้าว ห่างออกมาประมาณ 400 เมตร จุดเก็บตัวอย่างอยู่ภายใน บริเวณบ้าน มีลักษณะเป็นที่โล่ง



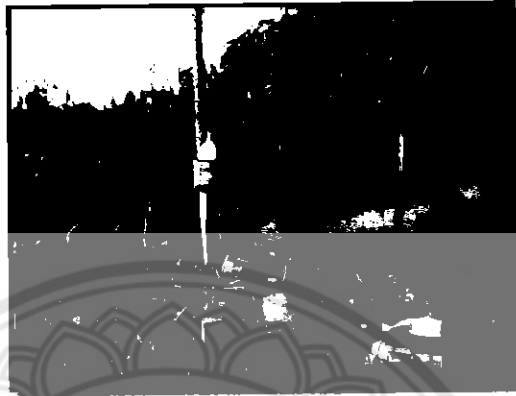
รูปที่ 3.14 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 7



รูปที่ 3.15 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

หมายเหตุ : จุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 บริเวณทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร เส้นทางพรมพืราม-พิษณุโลก ขาเข้า เมืองพรมพืราม ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว ห่างออกมาประมาณ 50 เมตร จุดเก็บตัวอย่างอยู่บริเวณ ด้านหลังร้านขายอาหาร ไกลบ่อน้ำ มีลักษณะเป็นพื้นที่โล่ง



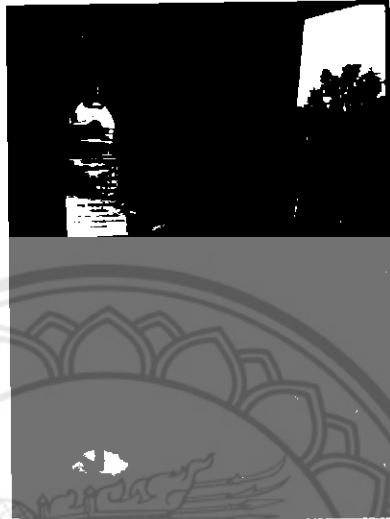
รูปที่ 3.16 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 8



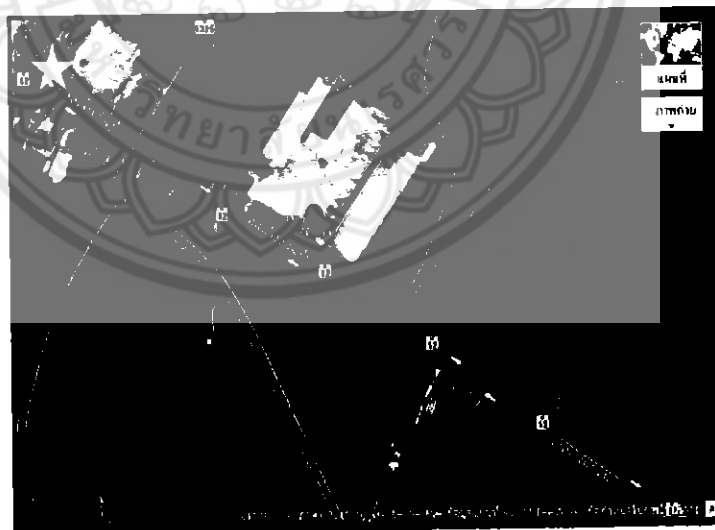
รูปที่ 3.17 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 8 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

หมายเหตุ : จุดเก็บตัวอย่าง

จุดเก็บตัวอย่างที่ 9 บริเวณบ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 3) เส้นทางสุโขทัย-พิษณุโลก ขาเข้า เมืองพิษณุโลก ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าวท่าออกมาประมาณ 60 เมตร จุดเก็บตัวอย่างอยู่ภายในบริเวณ บ้าน มีลักษณะเป็นที่โล่ง



รูปที่ 3.18 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 9



รูปที่ 3.19 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 8 ทางภาพถ่ายดาวเทียม

หมายเหตุ : จุดเก็บตัวอย่าง

3.2 จุดเก็บตัวอย่างการตกสะสมของฝุ่น

ในการวิจัยนี้เก็บตัวอย่างการตกสะสมของฝุ่น จากจุดเก็บตัวอย่างบริเวณภายในโรงสีข้าว จำนวน 4 จุด และบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวจำนวน 5 จุด เก็บตัวอย่างการตกสะสมของฝุ่นตก โดยวิธี Dust Fall Jar จุดเก็บตัวอย่างละ 1 ตัวอย่าง เป็นเวลา 30 วัน ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2555 รวมทั้งสิ้น 45 ตัวอย่าง โดยจำนวนการเก็บตัวอย่าง และวันที่ทำการเก็บดังตาราง แล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณองค์ประกอบทางเคมี ดังตาราง 3.1

ตารางที่ 3.1 จำนวนการเก็บตัวอย่างการตกสะสมของฝุ่น

จุดเก็บตัวอย่าง	พารามิเตอร์	จำนวนตัวอย่างต่อจุด
บริเวณภายในโรงสีข้าว 4 จุด และ บริเวณชุมชน โดยรอบโรงสีข้าว 5 จุด	ความเข้มข้นการตกสะสมของฝุ่น	1

ตารางที่ 3.2 วันที่ทำการเก็บตัวอย่างฝุ่นตก

วันที่เก็บตัวอย่าง	1 พ.ย. 54	1 ธ.ค. 54	1 ม.ค. 55	1 ก.พ. 55	1 มี.ค. 55
--------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------

บทที่ 4

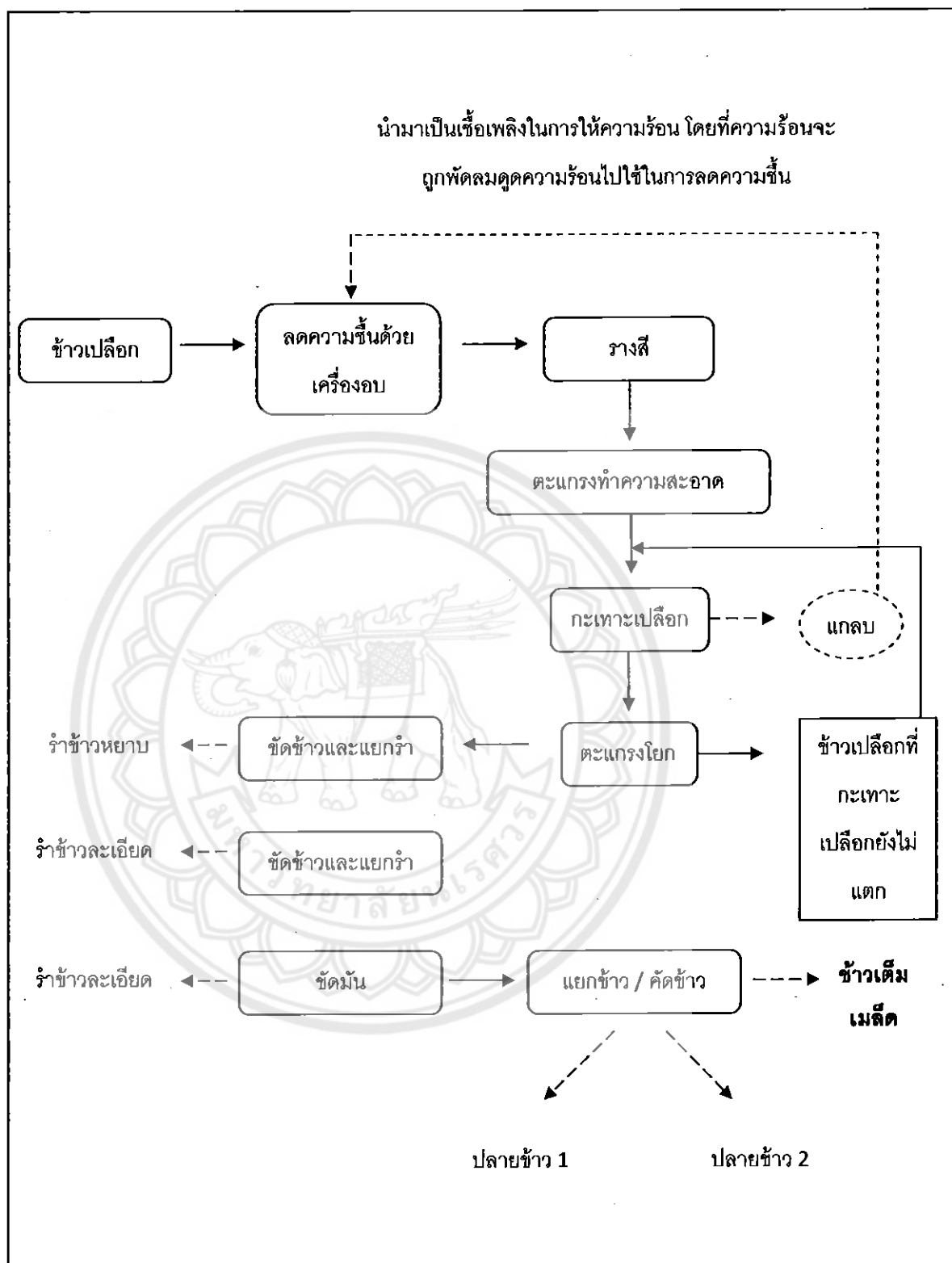
ผลการทดลองและการวิเคราะห์

การวิจัยนี้ทำการศึกษาความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว โดยใช้เครื่อง Dust Fall Jar ทำการเก็บตัวอย่างทั้งหมด 9 จุด ซึ่งจัดทำเก็บตัวอย่างในช่วงเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 มีผลการทดลองดังนี้

4.1 ความเข้มข้นฝุ่นตกภายในโรงสีข้าว

ในกระบวนการสีข้าวของโรงสีข้าว (ดังรูปที่ 4.1) เริ่มจากการนำข้าวเปลือกมาทำความสะอาดและแยกสิ่งเจือปนออกจากข้าวเปลือก แล้วนำมาลดความชื้นด้วยเครื่องอบ จากนั้นเมล็ดข้าวผ่านไปยังรางสี ตะแกรงทำความสะอาด และการกะเทาะเปลือก เพื่อที่จะแยกเอาแกลบออกจากตัวเมล็ดข้าว เรียกข้าวในขั้นตอนนี้ว่า “ข้าวกล้อง” หลังจากนั้นแกลบจะถูกส่งไปเป็นเชื้อเพลิงในการลดความชื้น ส่วนข้าวเปลือกที่กะเทาะไม่แตกจะส่งกลับไปยังกระบวนการกะเทาะเปลือกใหม่อีกครั้ง สำหรับข้าวกล้องจะแยกไปสู่การแปรรูปในขั้นตอนการขัดข้าวและแยกรำ แล้วนำไปทำการขัดผิวออกจากข้าวกล้อง เรียกว่า “รำดิบ” เมล็ดข้าวสารจะทำการขัดมันให้เรียบเป็นเงาสะอาดปราศจากรำ และสิ่งต่างๆที่เกาะเมล็ดข้าวสาร เพื่อนำไปแยกข้าวในขั้นตอนสุดท้าย จนได้ข้าวสารเต็มเมล็ด

ขั้นตอนที่อาจจะก่อให้เกิดปัญหาฝุ่นละอองในกระบวนการผลิตได้แก่ บริเวณรับข้าวเปลือก การอบข้าว การคัดแยกสิ่งปลอมปน การกะเทาะเปลือกข้าว การแยกแกลบ การขัดข้าว การแยกรำ การขัดมัน และการบรรจุ ซึ่งปัญหาฝุ่นละอองจากโรงสีข้าว ไม่ได้เกิดจากแหล่งกระบวนการผลิตเท่านั้น อาจเกิดจากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิง และการขนส่ง (พัชรวัติ สุวรรณธาดา, 2552)



รูปที่ 4.1 แสดงกระบวนการสีข้าวแบบย่อ โรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์
(ข้อมูลจากโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์)

เก็บตัวอย่างฝุ่นตกเป็นระยะเวลา 30 วัน โดยเก็บตัวอย่างจำนวน 4 จุด ได้แก่

4.1.1. จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บริเวณทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว

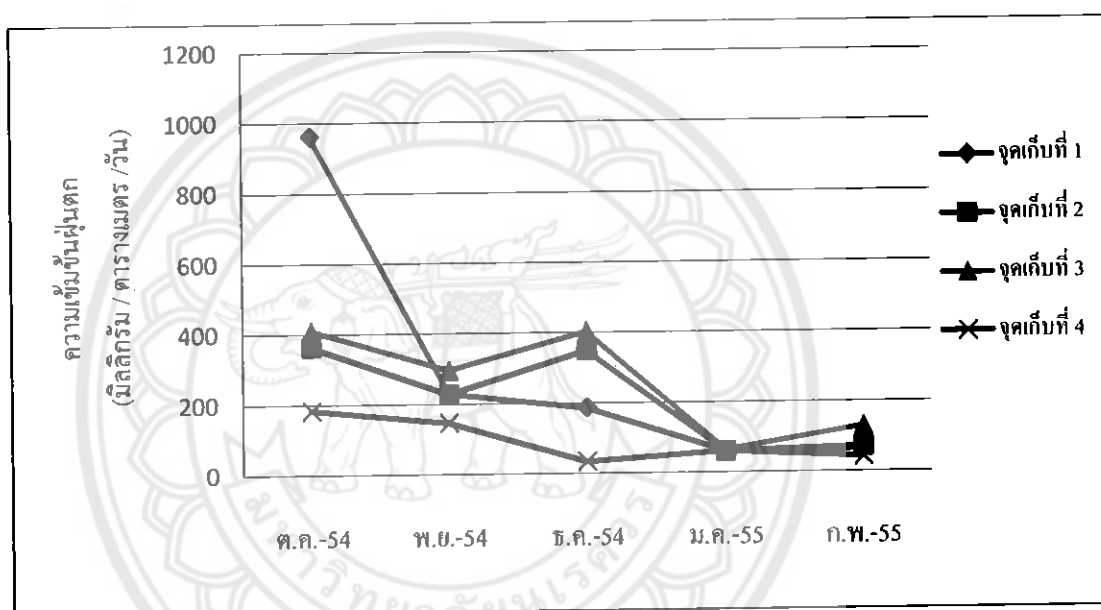
4.1.2. จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 บริเวณระหว่างที่ซึ่งนำหนักรถขายข้าวอยู่ด้านข้าง

สำนักงานกับโรงสีข้าวเก่า

4.1.3. จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 บริเวณหน้าบ้านพักคนงานด้านหลังระหว่างโรงสีข้าว

ใหม่กับโกดังเก็บข้าว

4.1.4. จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 บริเวณ โกดังเก็บข้าวอยู่ทางด้านหน้าของโรงสีข้าว



รูปที่ 4.2 แสดงกราฟความเข้มข้นของฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าว

ความเข้มข้นฝุ่นตกภายในโรงสีข้าวมีค่ามากที่สุดที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บริเวณทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว เท่ากับ 961.18 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวันในเดือนตุลาคม 2554 (แสดงรูปในภาคผนวก ข-1.1) และมีย่าน้อยสุดที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 บริเวณโกดังเก็บข้าวอยู่ทางด้านหน้าของโรงสีข้าว เท่ากับ 33.22 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในเดือนธันวาคม 2554 (แสดงรูปในภาคผนวก ข-1.4) เนื่องจากเกษตรกรต้องเร่งการเก็บเกี่ยวข้าวและนำมาขายให้กับโรงสีข้าว เพื่อหนีเหตุการณ์อุทกภัย ทำให้โรงสีข้าวมีปริมาณการรับซื้อข้าวเปลือก 20,000 ตันต่อวัน ในเดือนตุลาคม 2554 จึงมีการใช้เส้นทางเดินรถผ่านจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 บ่อยครั้ง ทำให้ได้รับความเข้มข้นฝุ่นตกในปริมาณมากที่สุด ในเดือนพฤศจิกายน 2554 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีค่าความเข้มข้นของฝุ่นตกลดลง เพราะมีปริมาณการขายข้าวเปลือกน้อยลง สำหรับจุดเก็บตัวอย่างที่ 2 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ในช่วงเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม 2554 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกใกล้เคียงกัน ซึ่งในกระบวนการ

ลดความชื้นต้องทำการอบ และตากข้าวไปพร้อมกัน เนื่องจากการรับซื้อข้าวเปลือกจำนวนมาก แต่ในระหว่างเดือนธันวาคม 2554 กับเดือนมกราคม 2555 ค่าความชื้นชั้นฝุ่นตก จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 ลดลง เพราะมีปริมาณการรับซื้อข้าวเปลือกน้อยลง เป็นผลทำให้มีกระบวนการผลิตข้าวที่น้อยลงด้วย ส่วนเดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 มีค่าความชื้นชั้นฝุ่นตก จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าใกล้เคียงกัน เพราะเป็นช่วงหลังฤดูการเก็บเกี่ยวและเริ่มการทำนาใหม่ พื้นที่โดยรอบจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 ใช้ในการตากข้าว ทำให้ได้รับฝุ่นละอองจากกระบวนการสีข้าวน้อยกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่น

ดังรูปที่ 4.2 พบว่าเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม 2554 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าความชื้นชั้นฝุ่นตกอยู่ในช่วง 227.16 - 961.18 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ค่าฝุ่นตกที่ตรวจวัดได้เกินค่าอ้างอิงในย่านอุตสาหกรรมเบาบาง 100 - 200 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน (วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ และคณะ, 2540) ส่วนในเดือนธันวาคม 2554 ของจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 มีค่าความชื้นชั้นฝุ่นตกอยู่ในช่วง 33.22 และ 186.33 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ตามลำดับ เดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 มีค่าความชื้นชั้นฝุ่นตกอยู่ในช่วง 41.51 - 129.31 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ค่าฝุ่นตกที่ตรวจวัดได้ต่ำกว่าค่าอ้างอิงในย่านอุตสาหกรรมเบาบาง 100-200 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน (วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ และคณะ, 2540) ดังนั้นค่าความชื้นชั้นฝุ่นตกที่ตรวจวัดภายในโรงสีข้าวพื้นที่ 83,200 ตารางเมตร (52 ไร่) ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 มีค่าเท่ากับ 1.23, 0.57, 0.62, 0.16 และ 0.20 ดัชนีต่อวัน ตามลำดับ

ผลจากการตรวจวัดความชื้นชั้นฝุ่นตกภายในโรงสีข้าว พบว่าแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าความชื้นชั้นที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากปัจจัยที่หลากหลาย เช่น สภาพภูมิอากาศ (ทิศทางลม, กระแสลม) กิจกรรมที่เกิดขึ้นในกระบวนการผลิตข้าว เส้นทางการเคลื่อนย้ายของรถบรรทุกข้าว พื้นที่ตั้งจุดเก็บตัวอย่าง เป็นต้น ลักษณะของฝุ่นตก (ดังแสดงในรูปที่ 4.3 - รูปที่ 4.6) พบว่ามีความชื้นชั้นฝุ่นตกมีปริมาณมากในโรงสีข้าว กระบวนการผลิตควรมีระบบควบคุมฝุ่นละออง โดยการติดตั้งอุปกรณ์กำจัดฝุ่นละออง หรือเลือกใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมในการควบคุมปัญหาการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง (พัชรวดี สุวรรณธาดา, 2552)

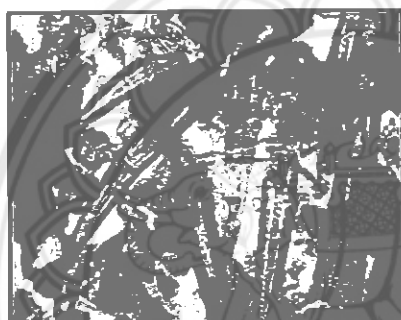
ลักษณะของฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าว



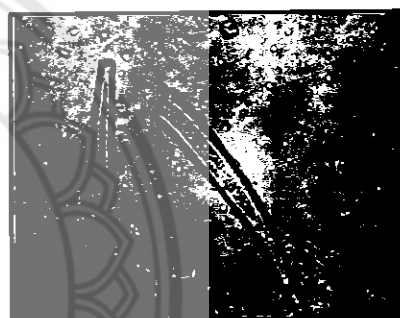
รูปที่ 4.3 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 1



รูปที่ 4.4 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 2



รูปที่ 4.5 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 3



รูปที่ 4.6 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 4

จากรูปที่ 4.3 – รูปที่ 4.6 ลักษณะของฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวที่ส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 100X พบว่า มีรูปร่างเรียวยาวคล้ายเศษเปลือกข้าวและฝุ่นตกที่มีลักษณะกลมทึบหรือกลมโปร่ง อาจมาจากแหล่งกำเนิดอื่น เช่น ฝุ่นดิน แสดงลักษณะของฝุ่นดินในรูปที่ 4.13 (ภัทรพล อัมกระจำง และคณะ, 2547)

4.2 ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว

เก็บตัวอย่างฝุ่นตกเป็นระยะเวลา 30 วัน โดยเก็บตัวอย่างจำนวน 5 จุด กำหนดให้มีรัศมีจากโรงสีข้าวไม่เกิน 800 เมตร ได้แก่

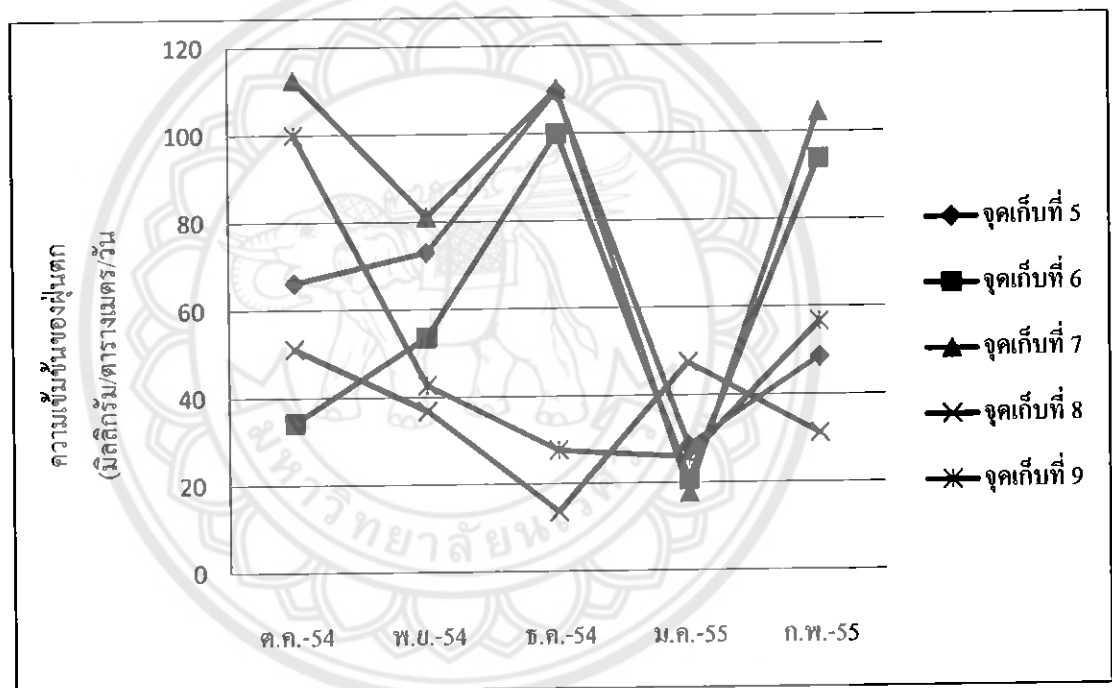
4.2.1. จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 บริเวณบ้านพักผู้ใหญ่บ้าน

4.2.2. จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 บริเวณบ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 1)

4.2.3. จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 บริเวณบ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 2)

4.2.6. จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 บริเวณทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร

4.2.7. จุดเก็บตัวอย่างที่ 9 บริเวณบ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 3)



รูปที่ 4.7 แสดงกราฟความเข้มข้นของฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว

ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวมีค่ามากที่สุดที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 บริเวณบ้านของชาวบ้าน(หลังที่ 2) (แสดงรูปในภาคผนวก ข-2.3) เท่ากับ 112.60 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในเดือนตุลาคม 2554 และมีค่าน้อยสุดที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 บริเวณทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร เท่ากับ 13.53 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในเดือนธันวาคม 2554 (แสดงรูปในภาคผนวก ข-2.4) เนื่องจากจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 ตั้งอยู่บริเวณริมถนนสิงห์วัฒน์ เส้นทางสุขโขทัย- พิษณุโลก ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของโรงสีข้าวประมาณ 400 เมตร ทำให้มีความเข้มข้นฝุ่นตกในปริมาณมาก

ในจุดเก็บตัวอย่างที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกใกล้เคียงกัน เพราะที่ตั้งเก็บจุดตัวอย่างอยู่ในบริเวณเดียวกัน ทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ของโรงสีข้าว จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกน้อยสุด เพราะมีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศน้อย จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 9 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกใกล้เคียงกัน เนื่องด้วยที่ตั้งจุดเก็บตัวอย่างอยู่ในบริเวณเดียวกัน ทางทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโรงสีข้าว ในเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม 2554 จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกเพิ่มขึ้นมาจากการคมนาคมขนส่งของยานพาหนะ อาจเป็นดินโคลนที่ติดอยู่กับล้อรถขณะแล่นทำให้ฝุ่นตกอยู่บนถนน ยานพาหนะที่สัญจรไปมาบริเวณนั้นนำพาฝุ่นมายังบริเวณพื้นที่อุปกรณ์เก็บตัวอย่างแล้วกระจายตัวอยู่ในอากาศ บริเวณจุดเก็บตัวอย่างที่ 8 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 9 เกิดเหตุการณ์อุทกภัย ทำให้ไม่สะดวกต่อการออกจากที่พักอาศัย จึงมีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกลดลง ในเดือนธันวาคม 2554 ถึงเดือนมกราคม 2555 จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 7 มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศน้อย ทำให้ค่าความเข้มข้นฝุ่นตกลดลง จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 มีค่าความเข้มข้นของฝุ่นตกมากขึ้น เนื่องจากอยู่ในช่วงเทศกาลปีใหม่ อาจมีการใช้เส้นทางเลี่ยงเมืองพิษณุโลก สำหรับเดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 จุดเก็บตัวอย่างที่ 5 จุดเก็บตัวอย่างที่ 6 จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 9 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกเพิ่มขึ้น เพราะอยู่ในช่วงเทศกาลตรุษจีน อาจมีการใช้เส้นทางในการเดินทางไปท่องเที่ยวหรือกลับภูมิลำเนาเดิม แต่จุดเก็บตัวอย่างที่ 8 ของเดือนกุมภาพันธ์ 2555 มีกิจกรรมที่ก่อให้เกิดมลภาวะทางอากาศลดลงจากเดือนมกราคม 2555

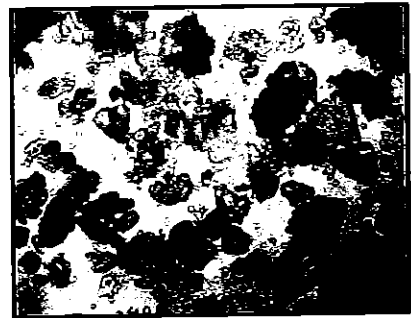
ดังรูปที่ 4.7 พบว่าในเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 จุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุด มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกอยู่ในช่วง 13.53 - 112.60 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ค่าฝุ่นตกที่ตรวจวัดได้ต่ำกว่าค่าอ้างอิงเคยตรวจพบในย่านที่อยู่อาศัย 65 - 130 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน (วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ และคณะ, 2540)

ผลการตรวจวัดความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว พบว่าแต่ละจุดเก็บตัวอย่างจะมีค่าความเข้มข้นที่แตกต่างกัน เนื่องมาจากปัจจัยที่หลากหลาย เช่น สภาพภูมิอากาศ (ทิศทางลม, กระแสลม) กิจกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง เป็นต้น ลักษณะของฝุ่นตก (ดังแสดงในรูป 4.8 - รูป 4.12) ดังนั้นบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวไม่ได้รับผลกระทบจากฝุ่นละออง เนื่องด้วยค่าความเข้มข้นที่ตรวจวัดต่ำกว่าค่าอ้างอิงที่เคยตรวจพบในย่านที่อยู่อาศัย 65 - 130 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน (วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ และคณะ, 2540)

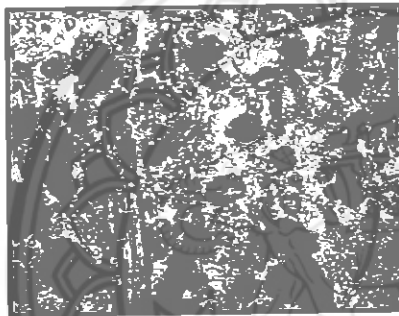
ลักษณะของฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว



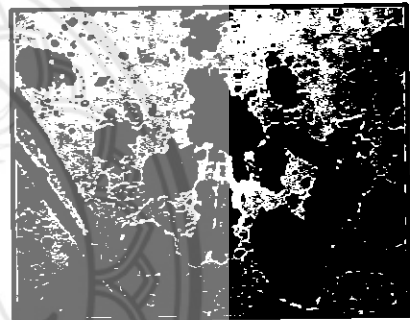
รูปที่ 4.8 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 5



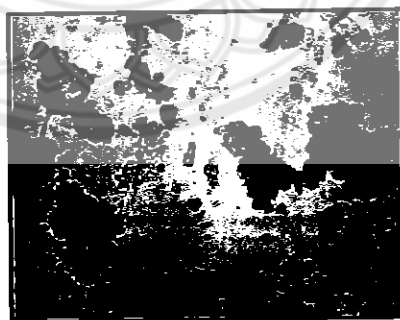
รูปที่ 4.9 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 6



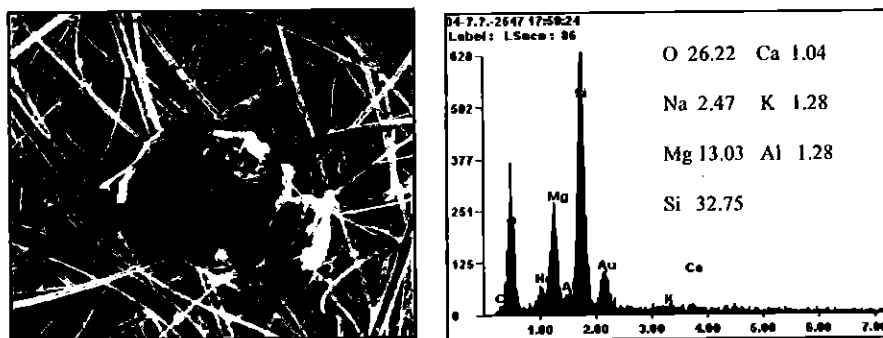
รูปที่ 4.10 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 7



รูปที่ 4.11 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 8



รูปที่ 4.12 แสดงจุดเก็บตัวอย่างที่ 9



รูปที่ 4.13 แสดงลักษณะของฝุ่นดินและฝุ่นจากการก่อสร้าง
(ภัทรพล อิ่มกระจ่าง และคณะ, 2547)

จากรูปที่ 4.10 – รูปที่ 4.12 ลักษณะของฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวที่ส่องผ่านกล้องจุลทรรศน์ ที่กำลังขยาย 100X พบฝุ่นดินและฝุ่นจากการก่อสร้าง มีลักษณะเป็นก้อน มีความหนาแน่น มีธาตุซิลิกา แคลเซียม และอลูมิเนียมเป็นธาตุหลัก (ดังแสดงในรูป 4.13) (ภัทรพล อิ่มกระจ่าง และคณะ, 2547)

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

สรุปผลการวิจัย

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาความเข้มข้นของฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าวและบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวชนวนวัฒน์ไรซ์มิลล์ ตำบลท่าช้าง อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ทำการศึกษาทั้งหมด 9 จุด สรุปได้ดังนี้

ความเข้มข้นฝุ่นตกภายในโรงสีข้าวชนวนวัฒน์ไรซ์มิลล์

ความเข้มข้นของฝุ่นตกบริเวณภายในโรงสีข้าว พบว่า ความเข้มข้นฝุ่นตกภายในโรงสีข้าว มีค่ามากที่สุดที่จุดเก็บตัวอย่าง 1 บริเวณทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว เท่ากับ 961.18 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวันในเดือนตุลาคม 2554 และมีค่าน้อยที่สุดที่จุดเก็บตัวอย่าง 4 บริเวณโกดังเก็บข้าวอยู่ทางด้านหน้าของโรงสีข้าว เท่ากับ 33.22 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในเดือนธันวาคม 2554 จากข้อมูลฝุ่นตกในจุดเก็บตัวอย่างทุกจุด พบว่าเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม 2554 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 3 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกอยู่ในช่วง 227.16 - 961.18 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน กับเดือนธันวาคม 2554 ของจุดเก็บตัวอย่างที่ 1 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตก 186.33 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ค่าฝุ่นตกที่ตรวจวัดได้เกินค่าอ้างอิงในย่านอุตสาหกรรมเบาบาง 100 - 200 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน แต่จุดเก็บตัวอย่างที่ 4 มีค่าความเข้มข้นของฝุ่นตกน้อยกว่าจุดเก็บตัวอย่างอื่น ส่วนในเดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 จุดเก็บตัวอย่างที่ 1 จุดเก็บตัวอย่างที่ 2 จุดเก็บตัวอย่างที่ 3 และจุดเก็บตัวอย่างที่ 4 มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกอยู่ในช่วง 33.22 - 183.12 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ค่าฝุ่นตกที่ตรวจวัดได้ต่ำกว่าค่าอ้างอิงในย่านอุตสาหกรรมเบาบาง 100 - 200 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์

ความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชน โดยรอบ โรงสีข้าว พบว่าความเข้มข้นฝุ่นตกบริเวณชุมชน โดยรอบ โรงสีข้าวมีค่ามากที่สุดที่จุดเก็บตัวอย่างที่ 7 บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 3) เท่ากับ 112.60 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในเดือนตุลาคม 2554 และมีค่าน้อยสุดที่จุดเก็บตัวอย่าง ที่ 8 บริเวณทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร เท่ากับ 13.53 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในเดือนธันวาคม 2554 จากข้อมูลฝุ่นตกในจุดเก็บตัวอย่างทุกจุด พบว่าเดือนตุลาคม 2554 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2555 จุดเก็บตัวอย่างทั้ง 5 จุด มีค่าความเข้มข้นฝุ่นตกอยู่ในช่วง 112.60 -13.53 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ค่าฝุ่นตกที่ตรวจวัดได้ต่ำกว่าค่าที่อ้างอิงในย่านที่อยู่อาศัย 65-130 มิลลิกรัมต่อตารางเมตรต่อวัน

ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาการตกสะสมของฝุ่นตกควรทำการเก็บตัวอย่างทุกๆ จุด เพื่อเปรียบเทียบความเข้มข้นของฝุ่นตกในแต่ละจุดว่าแตกต่างกันมากน้อยแค่ไหน
2. ควรเก็บตัวอย่างหลายๆจุดเก็บตัวอย่าง ให้ครอบคลุมแหล่งกำเนิดของฝุ่นมากที่สุด
3. หากบริเวณที่เกิดปัญหาฝุ่นละอองในกระบวนการผลิตได้แก่ บริเวณรับข้าวเปลือก การอบข้าว การคัดแยกสิ่งปลอมปน การกะเทาะเปลือกข้าว การแยกแกลบ การขัดขาว การแยกรำ การขัดมัน และการบรรจุ มีผลกระทบต่อโรงสีข้าว ควรติดตั้งระบบกำจัดฝุ่นละออง เช่น ระบบเครื่องแยกด้วยแรงหนีศูนย์กลาง (Cyclon), ระบบเครื่องสับผัดหรือเครื่องเก็บแบบเปียก (Wet Scrubber), เครื่องกรองใย (Fabric Filters) และเครื่องตกตะกอนไฟฟ้าสถิต (Electrostatic Precipitators) เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง



เอกสารอ้างอิง

- กรมควบคุมมลพิษ. **มาตรฐานคุณภาพอากาศของประเทศไทยเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ**. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2554, จาก http://www.pcd.go.th/info_serv/air_std.htm
- กฤษฎา สนธิโพธิ์และคณะ. (2553). **การศึกษาการสะสมของฝุ่นตกตามแนวความสูงของอาคารในเมืองพิษณุโลก**. ปรินญาณิพนธ์ วศ.ม.,มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กระทรวงสาธารณสุข. กรมอนามัย. 2538. **ปัญหามลพิษในอากาศผลกระทบต่อสุขภาพและแนวทางการแก้ไข**. กรุงเทพฯ:กระทรวงสาธารณสุข.
- ขวัญฤทัย ทองบุญฤทธิ์. (2554). **ความเข้มข้นของโอโซนในฝุ่นตกในเขตจังหวัดพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม.,มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- เจียมใจ เครือสุวรรณ, อรวรรณ วิรัชเวชยันต์, ชาคิต โชติอมรศักดิ์ และภาควิชา รัตนจิราณุกุล. (2551). **การวิเคราะห์สภาพอากาศและการเฝ้าระวังการเกิดมลภาวะอากาศ**. กรุงเทพฯ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ถาวร เพ็ชรบัว และจำลอง เปรมรักษ์. (2540). **สถานการณ์มลพิษทางอากาศในเขตเทศบาลเมืองพิษณุโลก**. พิษณุโลก: กรมอนามัยกระทรวงสาธารณสุข.
- นภาพร พานิช, แสงสันต์ พานิช, วงพันธ์ ลิ้มปเสนีย์, วิจิตรา จงวิศาล และ วราวุธ เสือดี. (2550). **ตำราระบบบำบัดมลพิษอากาศ**. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ศูนย์บริการวิชาการแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัทธีรา สรรพณี. (2541). **มลพิษทางอากาศ ใน มลพิษสิ่งแวดล้อม**. สืบค้นเมื่อ 23 กันยายน 2554, จาก www.elearning.su.ac.th หน้า 1-12
- พัชรวดี สุวรรณธาดา. (2552). **สถานการณ์ปัญหามลพิษทางอากาศจากโรงสีข้าว**. สืบค้นเมื่อ 29 มกราคม 2555, จาก <http://www.pcd.go.th/download/air.cfm>
- ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. (2550). **ราชกิจจานุเบกษา เล่ม 24 ตอนพิเศษ 161 ง**.
- พงศธร วงษ์ธิ. (2550). **ปริมาณโอโซนในฝุ่นตกในเขตเมืองพิษณุโลก**. วิทยานิพนธ์ วศ.ม.,มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พรพิชัย คลังวิเชียรและคณะ. (2545). **การศึกษาฝุ่นตกในเขตนครพิษณุโลก**. ปรินญาณิพนธ์ วศ.ม.,มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ภัทรกร กำซ้อนและคณะ. (2553). **การศึกษาการตกสะสมของฝุ่นตกในเขตและบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยนเรศวร**. ปรินญาณิพนธ์ วศ.ม.,มหาวิทยาลัยนเรศวร.

ภัทรพล อิ่มกระจำง, วิชญา อิ่มกระจำง, ปาจารย์ ทองสนิท. (19-21 ตุลาคม 2554). **การศึกษาฝุ่นละอองขนาดเล็กในบ้านพักเมืองพิษณุโลก**. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศูนย์แสดงสินค้าและการประชุมอิมแพ็คเมืองทองธานี

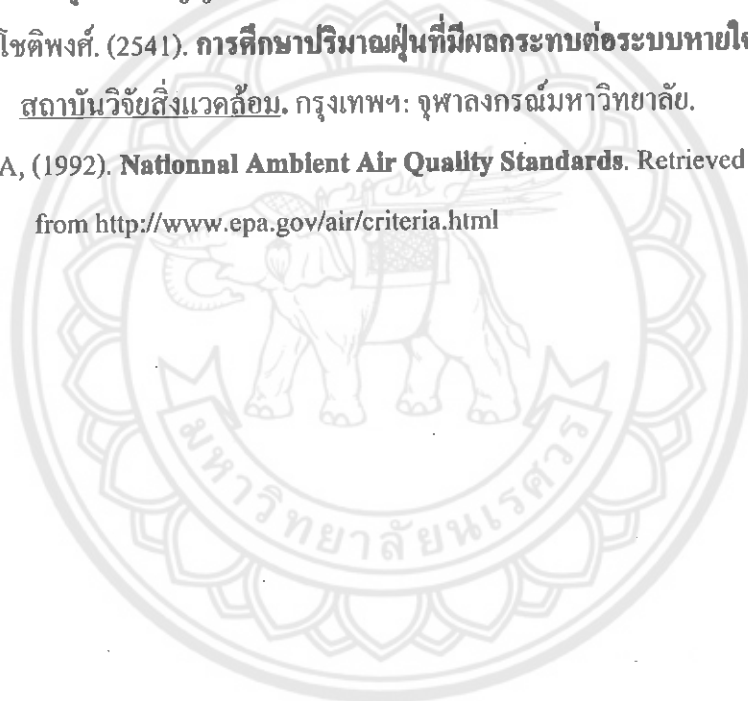
มาริษา เพ็ญสุตภูัญญกุล. (2542). **ฝุ่นจากการจราจร : กลไกการเกิดผลกระทบต่อสุขภาพ**. จาก http://www.anamai.moph.go.th/factsheet/envi4_6.htm

วงศ์พันธ์ ลิ้มปเสนีย์ม, นิตยา มหาผล และ ชีระ เกรต. (2540). **มลภาวะอากาศ**. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศลีจิตร น้ำจิตรและคณะ. (2545). **การศึกษาปริมาณฝุ่นตกภายนอกอาคารบริเวณเขตเมืองพิษณุโลก**. ปรียัญญานิพนธ์ วศ.ม.,มหาวิทยาลัยนเรศวร.

อรุบล โชติพงศ์. (2541). **การศึกษาปริมาณฝุ่นที่มีผลกระทบต่อระบบหายใจ**. รายงานการวิจัยสถาบันวิจัยสิ่งแวดล้อม. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

US EPA, (1992). **National Ambient Air Quality Standards**. Retrieved 25 September 2011, from <http://www.epa.gov/air/criteria.html>



ภาคผนวก ก

ข้อมูลความเข้มข้นของผู้ปกครอง



ภาคผนวก ก

ข้อมูลความเข้มข้นของฝุ่นตก

ตาราง ก-1 ความเข้มข้นของฝุ่นตก ภายในโรงสีข้าวธวัชธานีไรซ์มิลล์

เดือน ตุลาคม -2554	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
ทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว	961.18
ซังน้ำหนักรถขาข้าว	362.77
หน้าบ้านพักคนงาน	409.62
โกดังเก็บข้าวด้านหน้าของโรงสีข้าวธวัชธานีไรซ์มิลล์	183.12

เดือน พฤษภาคม-2554	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
ทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว	228.19
ซังน้ำหนักรถขาข้าว	227.16
หน้าบ้านพักคนงาน	294.96
โกดังเก็บข้าวด้านหน้าของโรงสีข้าวธวัชธานีไรซ์มิลล์	145.88

เดือน ธันวาคม-2554	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
ทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว	186.33
ซังน้ำหนักรถขาข้าว	349.00
หน้าบ้านพักคนงาน	402.27
โกดังเก็บข้าวด้านหน้าของโรงสีข้าวธวัชธานีไรซ์มิลล์	33.22

เดือน มกราคม-2555	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
ทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว	60.38
ซังน้ำหนักรถขายข้าว	59.48
หน้าบ้านพักคนงาน	63.76
โกดังเก็บข้าวค่าน้ำของโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์	60.68

เดือน กุมภาพันธ์-2555	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
ทางเข้า-ออกของโรงสีข้าว	63.96
ซังน้ำหนักรถขายข้าว	71.09
หน้าบ้านพักคนงาน	129.31
โกดังเก็บข้าวค่าน้ำของโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์	41.51

ตาราง ก-2 ความเข้มข้นของฝุ่นตก บริเวณ โคปรอบ โรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์

เดือน ตุลาคม-2554	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
บ้านพักผู้ใหญ่บ้าน อยู่ฝั่งเดียวกับ โรงสีข้าว	66.15
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 1) อยู่ฝั่งเดียวกับ โรงสีข้าว	34.22
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 2) อยู่ฝั่งตรงข้ามกับ โรงสีข้าว	112.60
ทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร อยู่ฝั่งเดียวกับ โรงสีข้าว	51.03
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 3) อยู่ฝั่งเดียวกับ โรงสีข้าว	99.97

เดือน พฤศจิกายน-2554	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
บ้านพักผู้ใหญ่บ้าน อยู่ฝั่งเดียวกับ โรงสีข้าว	73.05
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 1) อยู่ฝั่งเดียวกับ โรงสีข้าว	53.70
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 2) อยู่ฝั่งตรงข้ามกับ โรงสีข้าว	81.17
ทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร อยู่ฝั่งเดียวกับ โรงสีข้าว	36.73
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 3) อยู่ฝั่งเดียวกับ โรงสีข้าว	42.59

เดือน ธันวาคม-2554	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
บ้านพักผู้ใหญ่นบ้าน อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	109.56
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 1) อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	99.97
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 2) อยู่ฝั่งตรงข้ามกับโรงสี	110.08
ทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	13.53
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 3) อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	27.65

เดือน มกราคม-2555	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
บ้านพักผู้ใหญ่นบ้าน อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	28.45
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 1) อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	20.69
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 2) อยู่ฝั่งตรงข้ามกับโรงสี	17.76
ทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	47.45
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 3) อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	25.86

เดือน กุมภาพันธ์-2555	
จุดเก็บตัวอย่าง	ความเข้มข้นของฝุ่นตก (มิลลิกรัม/ตารางเมตร/วัน)
บ้านพักผู้ใหญ่นบ้าน อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	48.53
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 1) อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	93.87
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 2) อยู่ฝั่งตรงข้ามกับโรงสี	104.51
ทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	31.08
บ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 3) อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว	56.62

ภาคผนวก ข

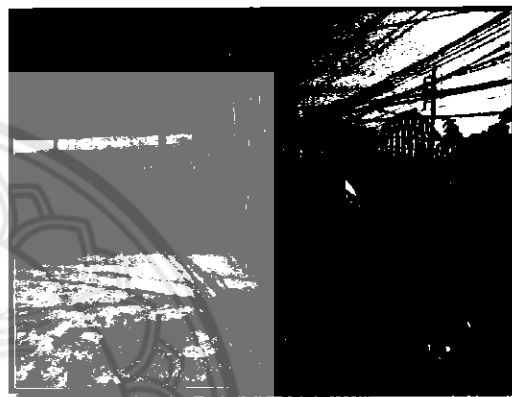
ข้อมูลจุดเก็บตัวอย่าง



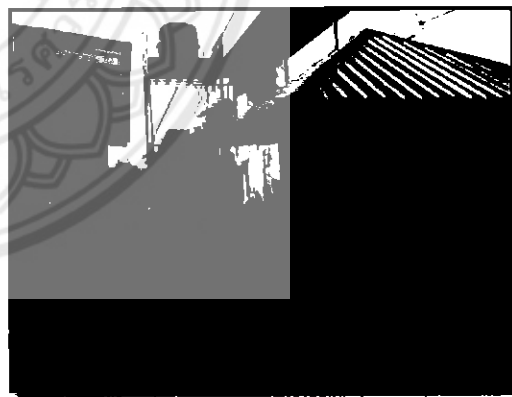
ภาคผนวก ข

ข้อมูลจุดเก็บตัวอย่าง

รูปที่ ข-1 จุดเก็บตัวอย่างฝุ่นตกภายในโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์



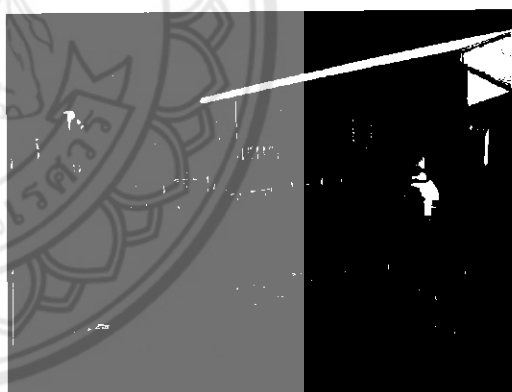
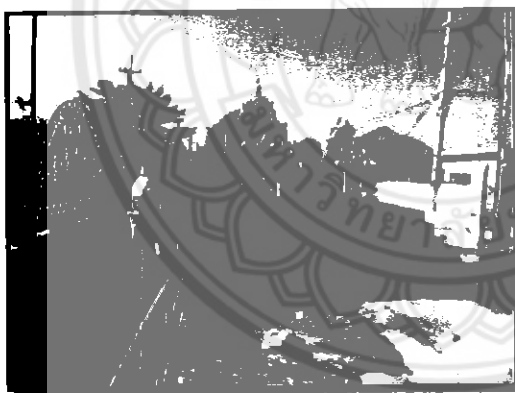
รูปที่ ข-1.1 แสดงบริเวณทางเข้า - ออก ของโรงสีข้าว



รูปที่ ข-1.2 แสดงบริเวณระหว่างที่ซังน้ำหนักรอดขายข้าว



รูปที่ ข-1.3 แสดงบริเวณหน้าบ้านพักคนงาน

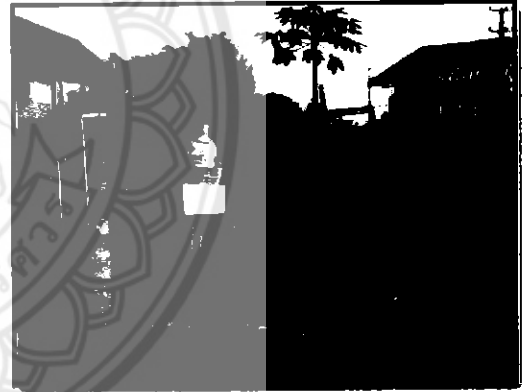


รูปที่ ข-1.4 แสดงบริเวณ โกดังเก็บข้าวอยู่ทางด้านหน้าของโรงสีข้าวธนวัฒน์ไรซ์มิลล์

รูปที่ ข-2 จุดเก็บตัวอย่างฝุ่นตกบริเวณชุมชนโดยรอบโรงสีข้าว



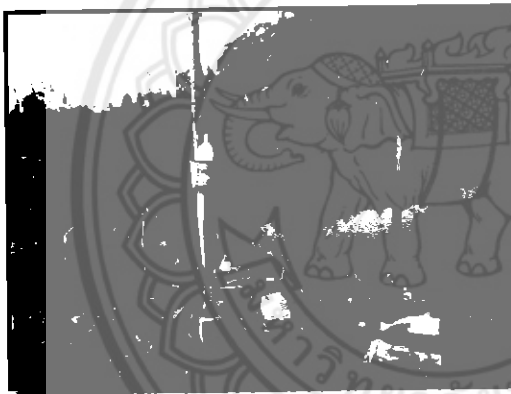
รูปที่ ข-2.1 แสดงบริเวณบ้านพักผู้ใหญ่บ้าน อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว



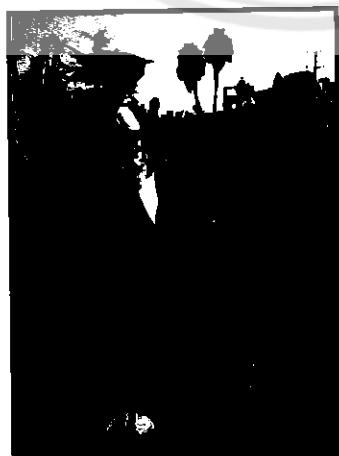
รูปที่ ข-2.2 แสดงบริเวณบ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 1) อยู่ฝั่งเดียวกับโรงสีข้าว



รูปที่ ข-2.3 แสดงบริเวณบ้านของชาวบ้าน (หลังที่ 2) อยู่ฝั่งตรงข้ามกับโรงเรียน

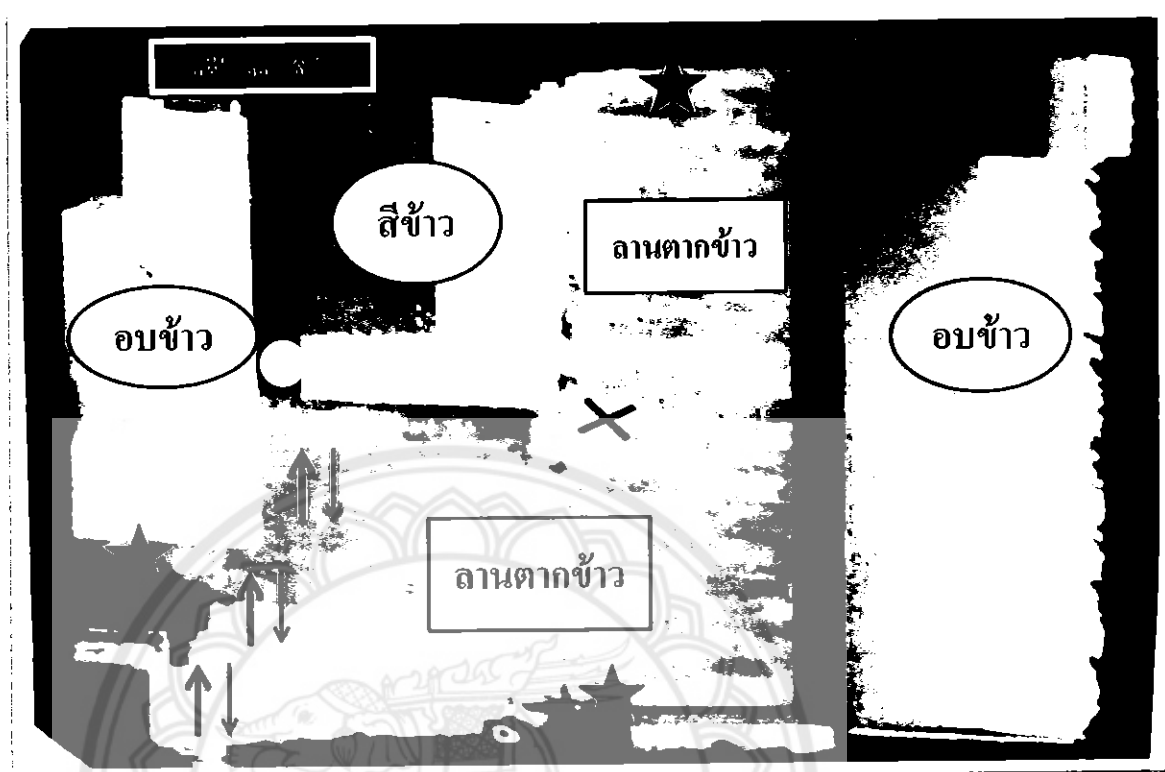


รูปที่ ข-2.4 แสดงบริเวณทางเข้า-ออกเขื่อนนเรศวร



รูปที่ ข-2.5 แสดงบริเวณบ้านของชาวบ้าน อยู่ฝั่งเดียวกับโรงเรียน

รูปที่ ข-3 พื้นที่บริเวณภายในโรงสีข้าว碾วันไรซ์มิลล์



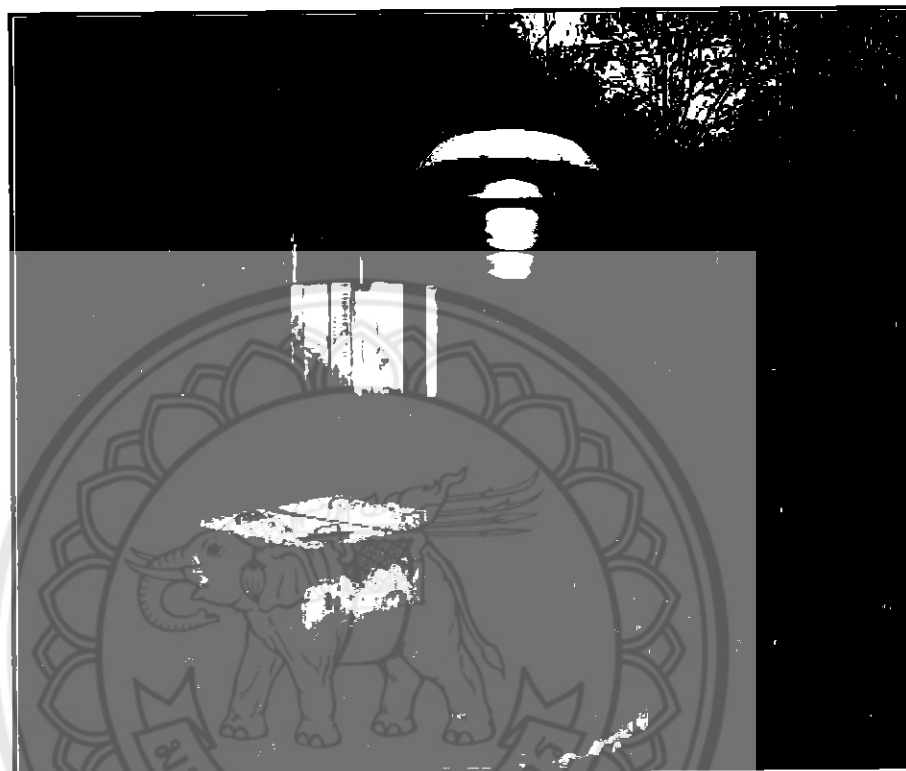
หมายเหตุ : ★ จุดเก็บตัวอย่าง
 ↑ เส้นทางกรเข้า
 ↓ เส้นทางกรออก

ภาคผนวก ค

**ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดฝุ่น
ละอองฟุ้งกระจายจากโรงสีข้าว**



ภาคผนวก ก
ตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจวัดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจาก
โรงสีข้าว



(กาญจนา สายสม, 2551)

ภาคผนวก ง

ประกาศ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



ภาคผนวก ง

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากโรงสีข้าว

เพื่อกำหนดมาตรฐานค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากการประกอบกิจการโรงสีข้าวทุกประเภท อาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๕๕ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษ และโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ในประกาศนี้

“โรงสีข้าว” หมายความว่า โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการสี ฝัด หรือขัดข้าว ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงานที่มีกำลังการผลิตมากกว่า ๒๐ ตันต่อวันขึ้นไป

“ฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากโรงสีข้าว” หมายความว่า ฝุ่นละอองหรืออนุภาคนาโนขนาดเล็กจากการประกอบกิจการโรงสีข้าวที่ฟุ้งกระจายออกสู่บรรยากาศ

“ฝุ่นละอองหรืออนุภาคนาโนขนาดเล็ก” หมายความว่า ฝุ่นละอองหรืออนุภาคที่มีขนาดไม่เกิน ๑๐ ไมครอน

ข้อ ๒ กำหนดให้ฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากโรงสีข้าวขณะประกอบกิจการต้องมีความแตกต่างของความเข้มข้นฝุ่นละอองหรืออนุภาคนาโนขนาดเล็ก (PM10) ระหว่างจุดตรวจวัดเหนือลมกับจุดตรวจวัดใต้ลมไม่เกิน ๐.๑๐๐ มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร (๑๐๐ ไมโครกรัม/ลูกบาศก์เมตร)

ข้อ ๓ หลักเกณฑ์ วิธีการ เครื่องมือที่ใช้ตรวจวัด และจุดตรวจวัดฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากโรงสีข้าวให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการควบคุมมลพิษประกาศในราชกิจจานุเบกษา

ประกาศ ณ วันที่ ๒๙ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๐

เกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(ที่มา: หน้า ๓ เล่ม ๑๒๔ ตอนพิเศษ ๑๖๑ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๔ ตุลาคม ๒๕๕๐)

ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

เรื่อง การกำหนดให้โรงสีข้าวทุกประเภทเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุม
การปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ

การปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ โดยที่เป็นการสมควรปรับปรุงประกาศกระทรวง
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เพื่อให้ครอบคลุมการก่อให้เกิดอากาศเสียทุกประเภทจากการ
ประกอบกิจการ โรงสีข้าวอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๖๘ แห่งพระราชบัญญัติส่งเสริมและ
รักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๓๕ รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษจึงออกประกาศไว้ ดังต่อไปนี้

ข้อ ๑ ให้ยกเลิกประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดให้
โรงสีข้าวที่ใช้หม้อไอน้ำเป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่
บรรยากาศ ลงวันที่ ๒๑ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๔๗

ข้อ ๒ ในประกาศนี้ "โรงสีข้าว" หมายความว่า โรงงานที่ประกอบกิจการเกี่ยวกับการสี ฝัด
หรือขัดข้าว ตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน "หม้อไอน้ำ" หมายความว่า หม้อไอน้ำที่เป็นต้นกำเนิดของ
พลังงานในการประกอบกิจการโรงสีข้าว โดยใช้เกล็ดเป็นเชื้อเพลิง

"ค่าความทึบแสง" หมายความว่า จำนวนร้อยละของแสงที่ไม่สามารถส่องผ่านเข้ามาวัน
จากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของโรงสีข้าวที่ใช้หม้อไอน้ำ

"ฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากโรงสีข้าว" หมายความว่า ฝุ่นละอองหรืออนุภาคขนาดเล็กจาก
การประกอบกิจการโรงสีข้าวที่ฟุ้งกระจายออกสู่บรรยากาศ

"ฝุ่นละอองหรืออนุภาคขนาดเล็ก" หมายความว่า ฝุ่นละอองหรืออนุภาคที่มีขนาดไม่เกิน
๑๐ ไมครอน

ข้อ ๓ ให้โรงสีข้าวที่ใช้หม้อไอน้ำทุกขนาด เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมค่า
ความทึบแสงจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ และให้โรงสีข้าวทุกประเภทที่มีกำลัง
การผลิตมากกว่า ๒๐ ตันต่อวันขึ้นไป เป็นแหล่งกำเนิดมลพิษที่จะต้องถูกควบคุมค่าความเข้มข้น
ของฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากกระบวนการผลิตออกสู่บรรยากาศ

ข้อ ๔ ห้ามมิให้เจ้าของหรือผู้ครอบครองโรงสีข้าว ดังต่อไปนี้ ปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่
บรรยากาศ

(๑) โรงสีข้าวที่ใช้หม้อไอน้ำทุกขนาด เว้นแต่จะได้นำการบำบัดอากาศเสียให้เป็นไปตาม
มาตรฐานค่าความทึบแสงจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของโรงสีข้าวที่ใช้หม้อไอน้ำที่กำหนดไว้ใน
ประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนด มาตรฐานค่าความทึบแสงจาก
ปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียของโรงสีข้าวที่ใช้หม้อไอน้ำ

(๒) โรงสีข้าวทุกประเภทที่มีกำลังการผลิตมากกว่า ๒๐ ตันต่อวันขึ้นไป เว้นแต่จะได้ทำการบำบัดอากาศเสียให้เป็นไปตามค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากโรงสีข้าวตามที่กำหนดไว้ในประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากโรงสีข้าว

ข้อ ๕ ประกาศนี้ให้มีผลบังคับใช้กับโรงสีข้าวดังต่อไปนี้

(๑) โรงสีข้าวที่ใช้หม้อไอน้ำทุกขนาด ที่จะต้องถูกควบคุมค่าความทึบแสงจากปล่องปล่อยทิ้งอากาศเสียออกสู่บรรยากาศ นับถัดจากวันที่ประกาศในราชกิจจานุเบกษา

(๒) โรงสีข้าวทุกประเภทที่มีกำลังการผลิตมากกว่า ๒๐ ตันต่อวันขึ้นไป ที่จะต้องถูกควบคุมค่าความเข้มข้นของฝุ่นละอองฟุ้งกระจายจากกระบวนการผลิตออกสู่บรรยากาศเมื่อพ้นกำหนดระยะเวลาหนึ่งร้อยแปดสิบวัน นับถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษาเป็นต้นไป

ประกาศ ณ วันที่ ๒๘ กันยายน พ.ศ. ๒๕๕๐

เกษม สนิทวงศ์ ณ อยุธยา

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(ที่มา: หน้า ๓ เล่ม ๑๒๔ ตอนพิเศษ ๑๖๑ ง ราชกิจจานุเบกษา ๒๔ ตุลาคม ๒๕๕๐)

ประวัติผู้ดำเนินโครงการ



ชื่อ นางสาวภัทรา อภัยภักดิ์

ภูมิลำเนา 18/4 หมู่ 2 ต.โพทะเล อ. โพทะเล จ.พิจิตร

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเตรียมอุดมศึกษา
ภาคเหนือ
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: p_powderjung@hotmail.com



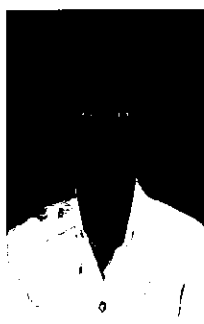
ชื่อ นางสาวรุ่งกานต์ อัจจงค์

ภูมิลำเนา 351/12 ถ.ไชยนาฎภาพ ต.ในเมือง อ. เมือง
จ. พิษณุโลก

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนเฉลิมขวัญสตรี
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: oop_mint_jung@hotmail.com



ชื่อ นางสาวมนันยา คงสตรา

ภูมิลำเนา 85 หมู่ 6 ต.วัดป่า อ.หล่มสัก จ.เพชรบูรณ์

ประวัติการศึกษา

- จบระดับมัธยมศึกษาจาก โรงเรียนหล่มสักวิทยาคม
- ปัจจุบันกำลังศึกษาในระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 4
สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยนเรศวร

E-mail: b.jassiga@hotmail.com